



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO EN INFORMÁTICA

Título del proyecto:

“MECANISMOS Y HERRAMIENTAS PARA REDES
DE BRAINSTORMING”

Alumno: Oscar Brene Artázcoz

Tutor: Oscar Ardáiz Villanueva

Pamplona, 15 de septiembre de 2010

Para mis padres y para Ana

Agradecimientos

Aprovecho estas líneas para agradecer a mi tutor del proyecto y jefe de trabajo durante los últimos dos años el soporte y dedicación que me ha ofrecido.

Ha sido un auténtico placer trabajar contigo y conocer de buena mano el mundo de la investigación, Oscar.

A mi copiloto, compañero de comidas y descansos en la universidad, porque el proyecto que hoy termino habría sido mucho más aburrido sin tu presencia.

A mis padres y a Ana, por su insistencia y apoyo para la finalización del proyecto. Aunque protestase, en verdad agradecía vuestra dedicación.

A todas las personas que directa o indirectamente han contribuido a la realización y posible finalización de este proyecto. Muchas gracias.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	- 6 -
1.1. INTRODUCCIÓN	- 7 -
1.2. WEB 2.0	- 8 -
1.2.1. Tecnología Wiki	- 8 -
1.3. TECNOLOGÍAS INTERACTIVAS TANGIBLES	- 8 -
1.3.1. Reactable	- 9 -
2. ESTADO DEL ARTE	- 10 -
2.1. ESTADO DEL ARTE	- 11 -
3. OBJETO DEL PROYECTO	- 15 -
3.1. OBJETO GENERAL DEL PROYECTO	- 16 -
3.1.1. Soporte a Redes de Brainstorming	- 16 -
3.1.2. Formación de Equipos de Proyecto a partir de Redes de Brainstorming	- 17 -
3.1.3. Desarrollo de interfaces multitáctil	- 18 -
4. DESARROLLO	- 19 -
4.1. WIKIDEAS Y CREATIVITY CONNECTOR	- 20 -
4.1.1. Arquitectura del Sistema	- 20 -
4.1.2. Wikideas	- 22 -
4.1.2.1. Análisis del Sistema	- 25 -
4.1.2.1.1. Análisis de Requisitos	- 25 -
4.1.2.1.1.1. Requisitos Funcionales Wikideas	- 25 -
4.1.2.1.1.2. Requisitos No Funcionales Wikideas	- 25 -
4.1.2.2. Casos de Uso	- 25 -
4.1.2.2.1. Caso de uso: General	- 25 -
4.1.2.2.2. Caso de uso: Gestión de Acceso	- 27 -
4.1.2.2.3. Caso de uso: Generación de Ideas	- 27 -
4.1.2.2.4. Caso de uso: Publicación de Ideas	- 28 -
4.1.2.2.5. Caso de uso: Valorar Ideas	- 29 -
4.1.2.2.6. Caso de uso: Ideas Grupales	- 30 -
4.1.2.3. Tecnologías utilizadas	- 32 -
4.1.2.4. Implementación	- 33 -
4.1.2.5. Base de datos	- 35 -
4.1.3. Creativity Connector	- 37 -
4.1.3.1. Análisis del Sistema	- 41 -
4.1.3.1.1. Análisis de Requisitos	- 41 -
4.1.3.1.1.1. Requisitos Funcionales Creativity Connector	- 41 -
4.1.3.1.1.2. Requisitos No Funcionales Creativity Connector	- 41 -
4.1.3.2. Tecnologías utilizadas	- 42 -
4.1.3.3. Implementación	- 42 -
4.1.3.4. Base de datos	- 44 -
4.2. CREATIVITY CONNECTOR COMO APLICACIÓN DE ESCRITORIO	- 47 -
4.2.1. Arquitectura del sistema	- 49 -
4.2.2. Tecnologías Utilizadas	- 50 -
4.2.3. Implementación	- 51 -
4.2.3.1. CreaRedesCreatividad	- 51 -
4.2.3.2. CreaGrupos	- 55 -
4.3. CREATIVITY CONNECTOR MULTITOUCH	- 60 -
4.3.1. Arquitectura del sistema	- 60 -
4.3.2. Funcionalidades	- 61 -
4.3.3. Análisis del Sistema	- 66 -
4.3.3.1. Análisis de Requisitos	- 66 -
4.3.3.1.1. Requisitos Funcionales Creativity Connector Multitouch	- 66 -
4.3.3.1.2. Requisitos No Funcionales Creativity Connector	- 66 -
4.3.4. Tecnologías utilizadas	- 66 -
4.3.5. Implementación	- 68 -
4.3.5.1. CreativityConnectorTangible	- 68 -

4.3.6. Hardware utilizado	- 74 -
5. RESULTADOS	- 78 -
5.1. ESTUDIOS CON GRUPO DE ALUMNOS	- 79 -
5.1.1. Participantes	- 79 -
5.1.2. Procedimiento	- 79 -
5.1.3 Resultados Wikideas	- 79 -
5.1.4 Resultados Creativity Connector Desktop	- 81 -
5.2. PRUEBA DE CREATIVITY CONNECTOR MULTITOUCH.....	- 84 -
6. CONCLUSIONES	- 86 -
6.1. CONCLUSIONES	- 87 -
6.2. TRABAJO FUTURO	- 89 -

1. Introducción

En esta sección se indica brevemente el origen y propósito de este proyecto. Además, se introducen algunos conceptos a los cuales se hará referencia durante el desarrollo de esta memoria.

1.1. Introducción

Este proyecto propone desarrollar herramientas basados en tecnología *Web2.0* para mejorar el proceso creativo, especialmente en su fase de generación de ideas.

Se pretende diseñar un conjunto de herramientas que faciliten y automaticen en cierto modo el proceso de generación de ideas y el subsiguiente proceso de agrupación de participantes de la mejor manera posible en relación a las relaciones que se hayan dado entre ellos durante el proceso.

En busca de una experiencia más atractiva, enriquecedora y creativa se apostará por un entorno *Web2.0* inicialmente, para después migrar las aplicaciones a un entorno *multitouch* o multitáctil.

Para el desarrollo de tareas de *brainstorming* en grupos virtuales se diseñará y evaluará la herramienta “*Wikideas*”. Esta herramienta permite a los participantes de un grupo de *brainstorming*:

1. Introducir sus ideas de manera concurrente desde varios ordenadores personales.
2. Visualizar las ideas introducidas por los demás miembros de su grupo en un interface *Web*.

Se diseñará e implementará una nueva herramienta basada en tecnología *Wiki* que, a pesar de que no alcanza el grado de interactividad de otras herramientas existentes, tiene ventajas como la facilidad de uso, la posibilidad de organizar las ideas de diferentes maneras, o la fácil integración con otros sistemas informáticos.

Por otro lado para la formación de grupos de *brainstorming* automáticamente a partir de las ideas introducidas en la aplicación anterior se desarrollará y validará la herramienta “*Creativity Connector*”.

Esta segunda herramienta utiliza la información introducida en la herramienta anterior para relacionar a los participantes en las sesiones de *brainstorming* en base a las ideas que hayan producido. Estas relaciones pueden ser comunicadas a los diferentes participantes para que se formen nuevos grupos de manera automática o voluntaria.

Esta herramienta desarrollará tecnología basada en algoritmos de grafos y filtraje colaborador.

Finalmente, se crearán variantes de las herramientas originales como aplicaciones *multitouch* destinadas a su implantación en mesas táctiles que permitan una mayor interacción de los usuarios.

1.2. Web 2.0

La *Web 2.0* es la transición que se ha dado de aplicaciones tradicionales hacia aplicaciones que funcionan a través de Internet enfocadas al usuario final. Se trata de aplicaciones que generen colaboración y de servicios que reemplacen las aplicaciones de escritorio.

Pero para entender de donde viene el término de *Web 2.0* tenemos que remontarnos al momento en que Dale Dougherty de “O’Reilly Media” utilizó este término en una conferencia en la que se hablaba del renacimiento y evolución de la *Web*.

El término de *Web 2.0* está asociado con un fenómeno social, basado en la interacción que se logra a partir de diferentes aplicaciones *Web*, que facilitan el compartir información, la interoperabilidad, el diseño centrado en el usuario y la colaboración, permitiendo entre otras cosas interactuar con otros usuarios o cambiar contenido del sitio *Web*, en contraste a sitios *Web* no-interactivos donde los usuarios se limitan a la visualización pasiva de información que se les proporciona.

1.2.1. Tecnología Wiki

Un *Wiki* denomina a un sitio *Web* cuyas páginas pueden ser editadas por los usuarios a través del mismo navegador *Web*. Los usuarios pueden crear, modificar o borrar un mismo texto que comparten.

La principal utilidad de un *Wiki* es que permite crear y mejorar las páginas de forma instantánea, dando una gran libertad al usuario, y por medio de una interfaz muy simple. Esto hace que más gente participe en su edición, a diferencia de los sistemas tradicionales, donde resulta más difícil que los usuarios del sitio contribuyan a mejorarlo.

1.3. Tecnologías interactivas tangibles

La tecnología *multitouch* es una técnica de interacción hombre-máquina cuya principal característica es que la interfaz de comunicación (pantalla táctil o *touchpad*) es capaz de reconocer múltiples puntos de contacto, pudiendo desarrollar interacciones simultáneamente.

1.3.1. Reactable

Reactable es una mesa tangible que hace uso de tecnologías interactivas táctiles. Será la composición de la misma en la que nos inspiremos a la hora de construir nuestra mesa tangible. Nuestro sistema no irá dirigido a la generación de sonido tal y como la original ofrece, pero haremos uso de la parte libre del código de su software; en concreto de la aplicación *reactIVision*.

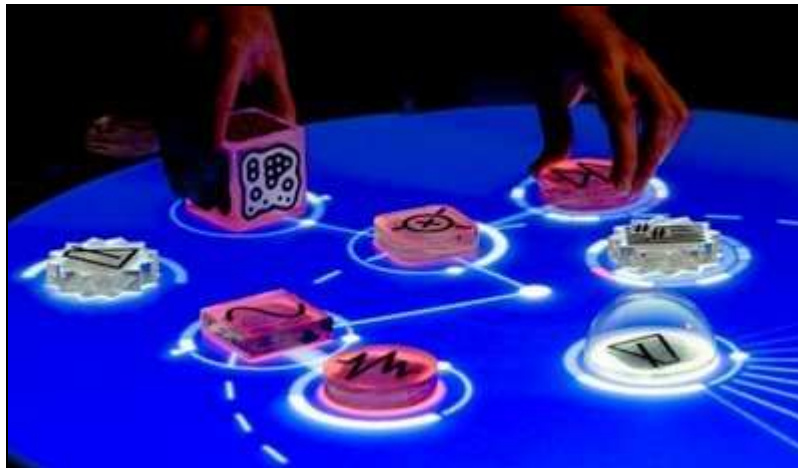


Figura 1. Reactable

La aplicación *reactIVision* es una aplicación multiplataforma de código abierto para el reconocimiento y seguimiento de marcadores visuales colocados en objetos físicos, como también provee seguimiento y reconocimiento para crear superficies *multitouch*.

ReactIVision permite identificar la posición y rotación de patrones bidimensionales sobre una superficie que permiten interactuar con aplicaciones que usan dichos marcadores como elemento de interacción, permitiendo al usuario enviar ordenes y comandos a las aplicaciones.

2. Estado del Arte

En esta sección se indica brevemente el origen y propósito de este proyecto. Además, se introducen algunos conceptos a los cuales se hará referencia durante el desarrollo de esta memoria.

2.1. Estado del Arte

La creatividad, que algunos autores denominan pensamiento divergente, es una capacidad humana de naturaleza multidimensional que genera ideas para resolver problemas y elaborar productos inéditos estimados como útiles por la comunidad.

La creatividad requiere esfuerzos solitarios pero también, en alguna etapa del proceso creador, la combinación de contribuciones de otras personas. Si bien el sujeto creativo es importante, lo es sobremanera que esté integrado en un grupo innovador para conseguir muchas alternativas de solución, elegir una de ellas y desarrollarla con acierto.

La creatividad grupal se define como la ejercitación compartida de las habilidades del pensamiento divergente. Deben integrarse en métodos de instrucción que favorezcan la enseñanza y el aprendizaje, la ejecución de proyectos innovadores y el trabajo cooperativo^I.



Figura 2. *Brainstorming* clásico

La técnica de creatividad *brainstorming*, creada por Osborn^{II} está experimentando cambios positivos con la ayuda de herramientas informáticas.

La posibilidad de conectar en red diversos computadores permite crear herramientas de soporte grupal (Group suport systems, GSS) que contribuyen notablemente a la mejora de la comunicación y generación de ideas entre sus miembros haciendo posible que los participantes escriban sus pensamientos y observen en pantalla los de sus compañeros sin conocer quien los formuló (anonimato).

^I Dennis, A. R., y Valacich, J.S. (1993). Computer brainstorms: More heads are better than one. *Journal of Applied Psychology*, 78, 531-537

^{II} Osborn, A.F. *Applied Imagination* (Rev. ed.), Scribner, New York USA, 1957.



Figura 3. Sesión de *brainstorming* electrónico

Un ejemplo de estos sistemas es el “torbellino de ideas” a través del ordenador: *Electronic brainstorming groups*, EBS. Los grupos EBS pueden producir más ideas que los grupos *brainstorming* verbal^{III} y que los grupos nominales, quienes trabajan al mismo tiempo pero sin intercambiar ideas^{IV}.

El EBS tiene muchas ventajas si se le compara con el uso verbal de la técnica del torbellino, algunas de ellas son las siguientes:

- a) Evita el bloqueo que se da en grupos que actúan cara a cara; es decir, trata de que los miembros del grupo no olviden la idea que querían comunicar al no tener que esperar su turno de participación, no tener que escuchar a los demás, o no quieran expresarla porque a lo largo de la discusión ha dejado de ser tan relevante para el sujeto^V.
- b) Disminuye la aprensión a ser evaluado negativamente por los demás, el anonimato representa una gran ventaja en los grupos.
- c) No es necesario atender a las ideas de los demás en el momento.
- d) Permite la comunicación simultánea de los participantes, a diferencia de la comunicación serial de los grupos verbales.
- e) Elimina la competitividad de querer hablar al mismo tiempo^{VI VII}.

^{III} Leuf, B., y Cunningham, W. (2001). *The Wiki Way: Collaboration and sharing on the internet*. Reading, MA: Addison-Wesley.

^{IV} Diehl, M., y Stroebe, W. (1991). Productivity loss in idea-generating groups: Tracking down the blocking effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 61, 392-403.

^V C. Jensen, J. Davis, S. Farnham, Finding others online: reputation systems for social online spaces, *Proceedings of SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, April 20-25, 2002, Minneapolis, Minnesota, USA

^{VI} Nunamakar, J.F., Dennis, A.R., Valacich, J.S., y Vogel, D.R. (1991). Electronic meeting systems to support group work. *Communications of the ACM*, 34-7, 40-61.

^{VII} Valacich, J. S., Dennis, J. S., Connolly, T. (1994). Idea Generation in Computer-Based Groups: A New Ending to an Old Story. In the *Journal of Organisational Behaviour & Human Decision Processes*, 57 (2), 448-466.

Internet ha permitido la creación de herramientas online para grupos distribuidos de generación de ideas sin coincidencia temporal, algunas transformadas directamente en productos comerciales como por ejemplo los *brainstorming rooms* de la empresa *Brainreactions*^{VIII}.

Las ventajas de las herramientas online son:

- a) Eliminar barreras temporales y espaciales.
- b) Permiten grupos de tamaño potencialmente ilimitado.

Sin embargo, se comprueba que respecto al uso en situaciones de colocación, es necesario establecer ciertas normas para que el proceso tenga éxito, como por ejemplo establecer *deadlines* para la entrada de ideas para proceder a la fase de análisis^{IX}.

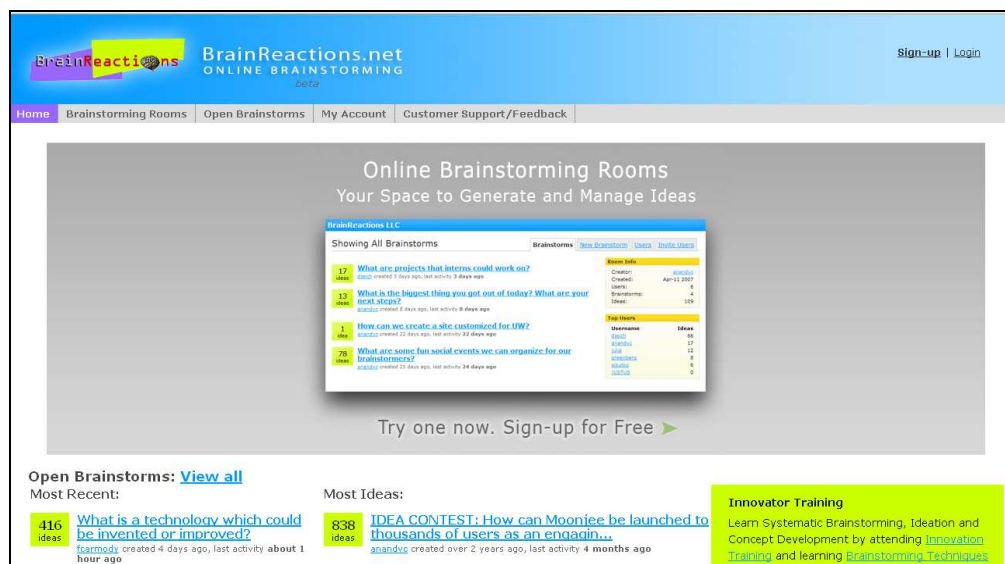


Figura 4. *Brainstorming room* de *Brainreactions*

Por otro lado, aunque en la literatura se argumenta que las ganancias potenciales por uso de un EBS incrementarán con el tamaño del grupo, también es conocido que hay múltiples factores que provocan pérdidas conforme el tamaño del grupo aumenta, por ejemplo las interferencias cognitivas causadas por la necesidad de prestar atención a las ideas de los demás^X. De ahí que

^{VIII} Brainreactions Inc (2005). Brainstorming rooms: Idea Generation Platform <http://brainreactions.net>.

^{IX} Darin, E. (2006). Unleash the creativity and effectiveness of electronic ideation in an online brainstorm. <http://www.brainreactions.com/category/generating-ideas/>

^X Gallupe, R.B., Dennis, A.R., Cooper, W.H., Valacich, J.S., Bastianutti, L., & Nunamaker, J.F. (1992). Electronic brainstorming and group size. *Academy of Management Journal*, 35, 350-369

resulta necesario investigar nuevas formas de organización de las personas y grupos que participan en sesiones *brainstorming*.

3. Objeto del proyecto

En esta sección se enumeran y detallan los principales objetivos del proyecto. Se comienza por los objetivos generales para pasar a un posterior análisis de objetivos más específicos.

3.1. Objeto general del proyecto

El proyecto está claramente diferenciado en dos grandes bloques.

El primero consiste en crear un soporte *Web 2.0* que permita la generación de ideas de los distintos usuarios, la valoración y discusión de las mismas de manera dinámica.

El segundo consiste en desarrollar una herramienta que permita analizar las relaciones entre las ideas y usuarios participantes en el primero, pudiéndose derivar los grupos idóneos para desarrollar las ideas.

Este segundo bloque será ampliado y transformado en una aplicación *multitouch*.

3.1.1. Soporte a Redes de Brainstorming

Una red de *brainstorming* es una red de participantes conectadas en base a su creatividad e interés. El *brainstorming* en red se práctica en grandes grupos, pero intenta aprovecharse de las ventajas de la realización de un *brainstorming* en grupos pequeños.

Cada participante pueda interactuar con un número lo suficientemente grande de participantes para que surjan nuevas ideas a partir de las ideas de los demás, haya una discusión constructiva de las ideas y una evaluación motivada. Pero siendo el número de participantes que interaccionan entre sí no excesivamente grande para que las interferencias cognitivas sean bajas. Téngase en cuenta que no dividimos un gran grupo en varios grupos pequeños si no que cada participante interacciona con un número limitado de participantes conectados entre sí pero sin formar grupos aislados.

Existen múltiples maneras de formar una red de creatividad: desde una red formada conectando a los participantes de forma aleatoria, a diferentes criterios para conectar los participantes. Un criterio que puede resultar beneficioso sería un índice de la creatividad de cada individuo. Teniendo información de la creatividad de cada individuo se puede conectar a los individuos más creativos con sus semejantes, de esta manera los participantes están más motivados por producir más ideas.

Una vez se tiene información acerca de la creatividad de cada participante se pueden conectar de diferentes maneras. Se puede conectar a cada participante con los N usuarios que tengan un valor de creatividad similar: esta red de creatividad es utilizada para mostrar a cada participante solo las ideas de aquellos participantes con los que tienen un enlace en la red. De esta manera a partir de este momento en la sesión de *brainstorming* cada participante ve las ideas solo de otros participantes con un índice de creatividad similar.

Dependiendo de si N es un valor constante o variable los participantes verán un número de ideas similar o diferente. También se puede mostrar a todos los participantes el mismo número de ideas, perteneciendo esas ideas a participantes con un índice de creatividad similar, en este caso el número de participantes a los que se conecta cada individuo variará.

Estas redes de *brainstorming* también se pueden utilizar para realizar discusión y valoración de ideas. Cada participante puede discutir las ideas de esos participantes y puede continuar generando ideas después de analizar las ideas de los demás. Además cada participante valora solo las ideas que ha discutido de manera que ha podido reflexionar sobre los pros y contras de esa idea.

3.1.2. Formación de Equipos de Proyecto a partir de Redes de Brainstorming

Generalmente cada idea no puede ser desarrollada por un individuo sino que debe de ser implementada por un equipo.

Estos equipos se pueden formar antes, durante o después del proceso de generación de ideas. Además los individuos que formen estos equipos pueden haber o no haber formado parte del proceso de generación de ideas.

La formación de estos equipos puede tener en cuenta diferente características de sus miembros: conocimientos previos, disponibilidad, etc. Siguiendo la propuesta de West ^{XI} vamos a hacer que los participantes de las sesiones de *brainstorming* sean potenciales implementadores de esas ideas (habitualmente los participantes de una sesión de *brainstorming* son elegidos por su conocimiento previo del problema) entonces se puede tener en cuenta los resultados de la generación de ideas y de las evaluaciones de las ideas de *brainstorming* para formar los equipos de proyecto.

Se pueden formar grupos de proyecto en base a las ideas generadas y su valoración en la red de *brainstorming* con diferentes criterios: se podría utilizar la información de afinidad entre participantes en la red de *brainstorming* para formar grupos con creatividad similar, o grupos con afinidad por las ideas propuestas similar, etc. Por otro lado los grupos formados pueden tener un tamaño igual o diferentes. Y podría haber personas que participasen en más de un grupo de innovación. Además cada grupo puede tener una idea asignada para su desarrollo, o el grupo puede seleccionar la idea que consideren más oportuna para ser desarrollada de entre todas aquellas que hayan propuesto o hayan discutido.

^{XI} West, M. A. (2003). Innovation implementation in work teams. In P. B. Paulus & B. A. Nijstad (Eds.), *Group Creativity: Innovation Through Collaboration*. New York: Oxford.

3.1.3. Desarrollo de interfaces multitáctil

Como tercer y último objetivo del proyecto, se pretende aunar las características y funcionalidades de los dos objetivos principales del mismo y presentarlas en un entorno caracterizado por su mayor interacción. El entorno multitáctil o *multitouch*.

Este objetivo hace necesario el estudio de una tecnología que permita al usuario interactuar con una herramienta que reúna en una única aplicación todo lo desarrollado en los dos objetivos anteriores. Dicha aplicación deberá satisfacer las características primordiales de un entorno multitáctil, permitiendo interactuar a varios usuarios de manera simultánea.

De esta manera, usuarios con índices de creatividad similares podrían apreciar de manera visual una relación entre las distintas ideas, comentarlas de manera verbal y poder generar nuevas ideas a raíz de otras anteriores.

4. Desarrollo

En esta sección se explican las fases de análisis, diseño e implementación de los prototipos desarrollados, incluyendo información referente a la arquitectura del sistema, tecnologías utilizadas, funcionalidad, interfaces de usuario, problemas encontrados y fases de ejecución del proyecto.

4.1. Wikideas y Creativity Connector

4.1.1. Arquitectura del Sistema

En los siguientes gráficos vemos representados los distintos elementos que forman parte de la arquitectura de nuestro sistema:

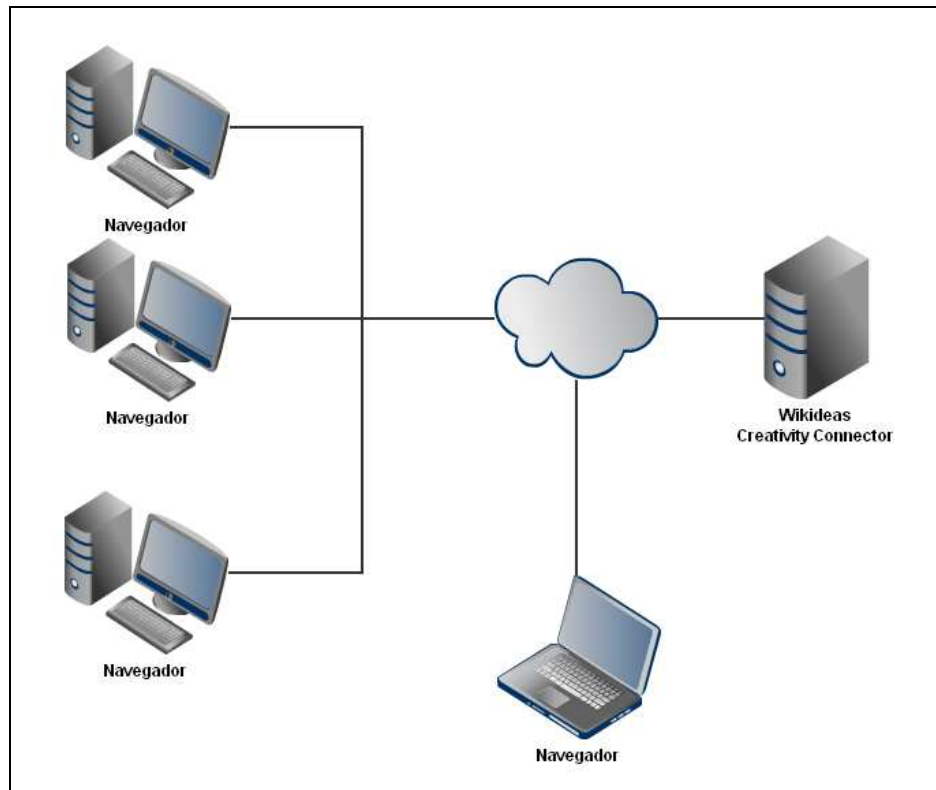


Figura 5. Arquitectura del Sistema

En el diagrama anterior se tiene una vista global de la arquitectura del sistema, en el que se aprecian varios componentes, alguno de los cuales describiremos con un apartado propio.

De manera general, el sistema estaría formado por un servidor con Apache. Este mismo servidor será el utilizado como servidor de base de datos.

Los clientes podrán acceder mediante *Web* a la aplicación *Wikideas*, que será la encargada de realizar las conexiones pertinentes a la base de datos para consultar e introducir datos.

La aplicación *Creativity Connector* hará uso así mismo de la base de datos alojada en ese servidor y será accesible de forma remota mediante un interfaz *Web*.

La segunda versión del *Creativity Connector* (su migración a un entorno *multitouch*) no hará uso del servidor, si bien utilizará datos recogidos del mismo y, en un futuro, se prevé que acceda remotamente al mismo.

4.1.2. Wikideas

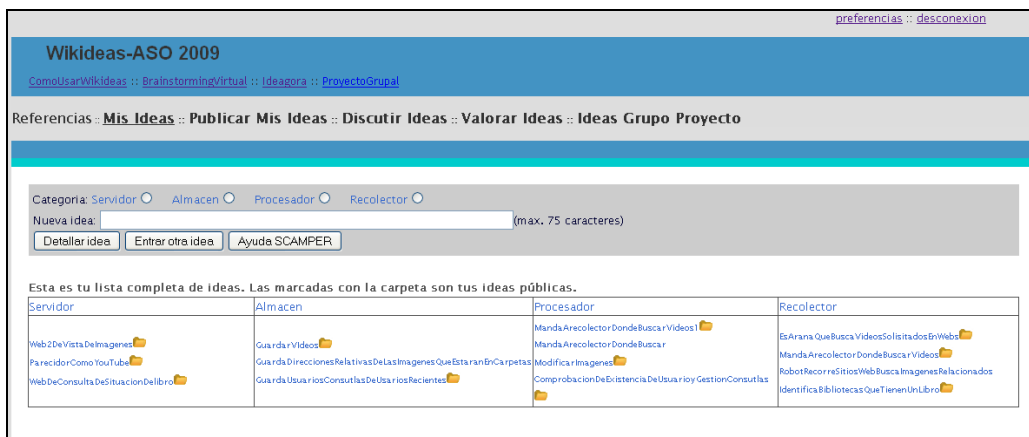
Hemos construido esta herramienta con tecnologías *Wiki*. *Wikideas* permite realizar sesiones de generación y valoración de ideas en grupos nominales, en grandes grupos o en redes de *brainstorming*.

Wikideas no es tan interactivo como otras herramientas informáticas de *brainstorming*, sin embargo tiene una serie de ventajas: es muy sencillo de usar ya que cada idea se transforma en una página *Wiki* que puede contener una descripción detallada de la idea, se pueden realizar tantas revisiones como se necesite para mejorar la idea, se pueden añadir comentarios a las ideas propuestas, permite organizar las ideas de diferentes maneras, y se puede integrar fácilmente con otras herramientas como los feeds RSS, widgets o aplicaciones Rest.

Wikideas extiende la funcionalidad básica de un *Wiki* para apoyar los *brainstorming* de ideas de la siguiente manera:

Espacio de trabajo privado: *Wikideas* implementa un espacio privado para recoger ideas que posteriormente pueden compartirse con otros participantes. Esta funcionalidad permite la realización de sesiones de grupo nominales.

El interface “MisIdeas” permite a cada usuario visualizar todas las ideas que ha introducido e introducir nuevas ideas.



Wikideas-ASO 2009

[Como Usar Wikideas](#) :: [Brainstorming Virtual](#) :: [Ideagora](#) :: [Proyecto Grupal](#)

Referencias :: **Mis Ideas** :: [Publicar Mis Ideas](#) :: [Discutir Ideas](#) :: [Valorar Ideas](#) :: [Ideas Grupo Proyecto](#)

Categoría: Servidor ☐ Almacen ☐ Procesador ☐ Recolector ☐

Nueva Idea: (max. 75 caracteres)

[Detallar idea](#) [Entrar otra idea](#) [Ayuda SCAMPER](#)

Esta es tu lista completa de Ideas. Las marcadas con la carpeta son tus Ideas públicas.

Servidor	Almacen	Procesador	Recolector
Web 2 De Vista De Imagenes Pa Recido Como YouTube Web De Consulta De Situacion Del Libro	Guarda Videos Guarda Direcciones Relativas De Las Imagenes Que Estan En Carpeta Guarda Usuarios Consultas De Usuarios Recientes	Manda A Recolector Donde Buscar Videos Manda A Recolector Donde Buscar Modifica Imagenes Comprobacion De Existencia De Usuarios y Gestion Consultas	Es Arana Que Busca Videos Solitarios En Webs Manda A Recolector Donde Buscar Videos Robot Recorre Sitios Web Busca Imagenes Relacionados Identifica Bibliotecas Que Tienen Un Libro

Figura 5. Interface Mis Ideas de la herramienta *Wikideas*

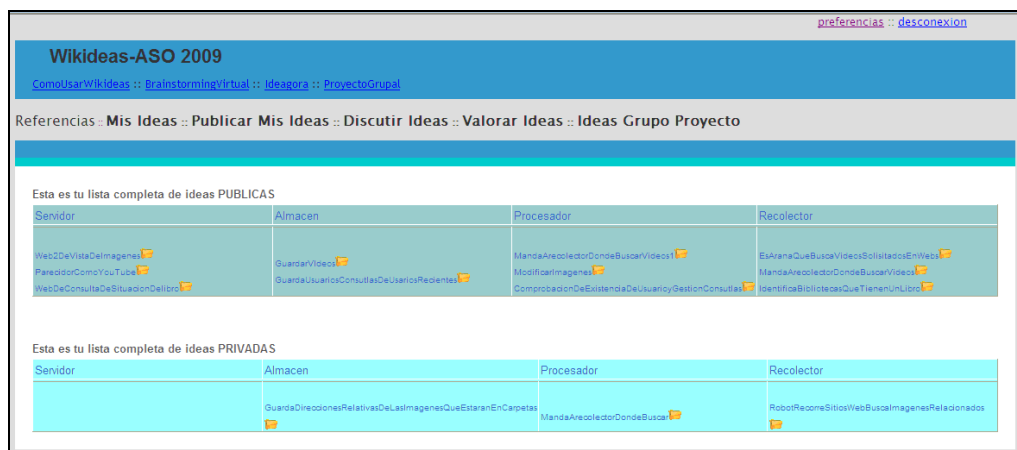


Figura 6. Interface Publicar Mis Ideas de la herramienta *Wikideas*

Ideas y comentarios anónimos: En la mayoría de herramientas informáticas de soporte a la generación de ideas se implementa un modo de entrada de ideas anónimo de forma que los participantes del grupo desconocen quien ha generado una idea concreta: este modo de operación se implementa para evitar el factor bloqueante motivado por la “aprensión a la evaluación”. *Wikideas* permite que las ideas y los comentarios sean insertados de forma anónima.

En la sección de “Publica Mis Ideas” se permite decidir qué ideas propias hacer públicas al resto de usuarios.

Una vez publicadas, serán accesibles a determinados usuarios en las secciones “Discutir Ideas” y “Valorar Ideas” donde podrán comentar las ideas a su disposición y tendrán la posibilidad de valorar positivamente aquellas ideas con las que más afinidad muestren.

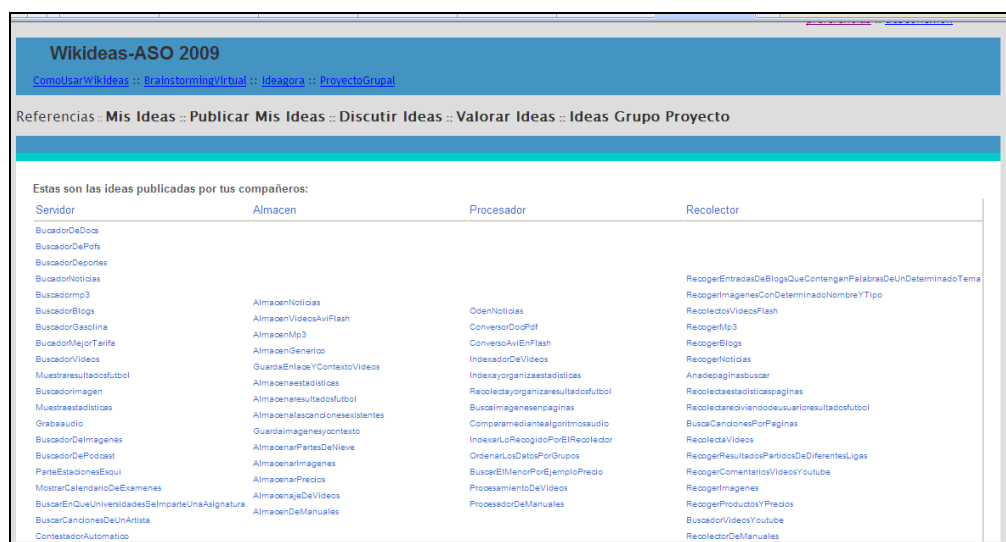


Figura 7. Interface Ideas de Otros de la herramienta *Wikideas*

Valoración de ideas: *Wikideas* incorpora un sistema de valoración que permite a cada participante seleccionar las 5 mejores ideas de cada categoría, y posteriormente ordenarlas entre sí para otorgarles una puntuación entre 1 y 5.

Los participantes pueden seleccionar sus propias ideas, pero cada participante solo puede seleccionar un número limitado de ideas. Los resultados de las valoraciones muestran la puntuación total obtenida por cada idea, y la puntuación que fue concedida por cada miembro del grupo.

Estas tablas de resultado se pueden ordenar en base a la puntuación total y la puntuación de cada participante.

preferencias :: [desconexión](#)

Wikideas-ASO 2009

[Como Usar Wikideas](#) :: [Brainstorming Virtual](#) :: [Ideagora](#) :: [Proyecto Grupal](#)

Referencias :: **Mis Ideas** :: [Publicar Mis Ideas](#) :: [Discutir Ideas](#) :: [Valorar Ideas](#) :: [Ideas Grupo Proyecto](#)

Ideas Valoradas:

Servidor	Almacen	Procesador	Recolector
Web2DeVistaDeImágenes 0.8	AlmacenarImágenes	ModificarImágenes 2.8	RecolectarImágenes
BuscadorImágenes	GuardarImágenesYContexto	ConvertidorCodPdf	
ParecidoComoYouTube 1.2	AlmacenGenerico	BuscarImágenesEnPaginas	
BuscadorDePdfs	GuardarVideos 0.8		
BuscadorDeImágenes			
ServidorTuenti			

Valora de más a menos interesantes las siguientes ideas:

Servidor	Almacen	Procesador	Recolector
BuscadorNoticias			RecolectarBlogs
BuscadorBlogs			RecolectarNoticias
BuscadorMejorTarifa			RecolectarEntradasDeBlogsQueContenganPalabrasDeUnDeterminadoTema
BuscadorDeDocs	AlmacenNoticias	OrdenarNoticias	RecolectarImágenesConDeterminadoNombreYTipo
BuscadorDePdfs		ProcesadorArticulosBlogs	

Figura 8. Interface Valorar Ideas de la herramienta *Wikideas*

4.1.2.1. Análisis del Sistema

4.1.2.1.1. Análisis de Requisitos

4.1.1.1.1.1. Requisitos Funcionales Wikideas

- La aplicación deberá gestionar los usuarios.
- La aplicación deberá permitir la inserción y modificación de ideas de los usuarios.
- La aplicación deberá ser capaz de acceder a la base de datos donde seleccionar los usuarios afines a cada uno de los usuarios.

4.1.1.1.1.2. Requisitos No Funcionales Wikideas

- La aplicación deberá funcionar correctamente mediante el explorador Internet Explorer.
- La aplicación no deberá requerir instalaciones adicionales por parte del usuario.
- La aplicación deberá ser dinámica e intuitiva.
- La aplicación deberá controlar la inserción de ideas repetidas, evitándolas en dicho caso y notificando al usuario.

4.1.2.2. Casos de Uso

4.1.2.2.1. Caso de uso: General

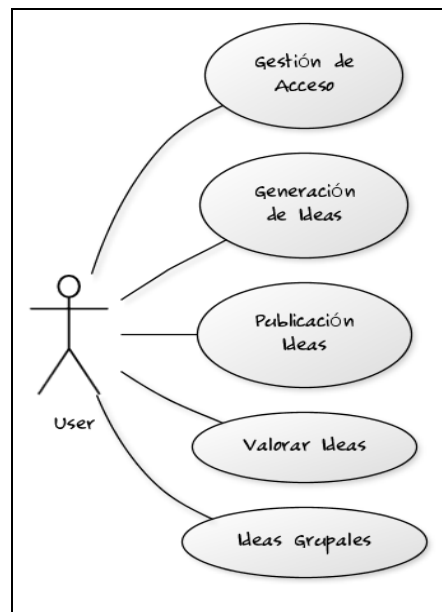


Figura 9. Caso de Uso: General - Wikideas

4.1.2.2.1.1.- Actor principal

El actor principal del caso de uso es el usuario que accede a la aplicación.

4.1.2.2.1.2.- Actor secundario

No hay.

4.1.2.2.1.3.- Personal involucrado e intereses

Usuario: Desea utilizar la aplicación para introducir ideas, consultar ideas de otros, comentarlas, valorarlas y formar un grupo con otros usuarios de afinidades similares.

4.1.2.2.1.4.- Precondiciones

La aplicación debe estar corriendo en el servidor, así como estar bien configurado el servidor de bases de datos.

4.1.2.2.1.5.- Poscondiciones

El sistema habrá sido capaz de gestionar las ideas introducidas por el usuario, mostrar sus ideas a otros usuarios, permitirle compartir ideas, comentar ideas de otras personas, valorarlas y mostrarle los usuarios idóneos con los que formar un grupo.

4.1.2.2.1.6.- Flujo básico

1. El usuario accede a la página *web* donde se está ejecuta la aplicación *web Wikideas*.
2. El usuario se registra en caso de no estar previamente registrado, o bien accede introduciendo su nombre de usuario y contraseña de un acceso anterior a la aplicación.
3. El usuario es redirigido a una pantalla de introducción de nuevas ideas.
4. El usuario es capaz de introducir nuevas ideas y de extenderlas tanto como desee.
5. La aplicación guarda las ideas introducidas en la base de datos.
6. El usuario es libre de compartir las ideas de su propiedad que desee.
7. El usuario tendrá a su disposición un determinado número de ideas ajenas según el índice de creatividad que la aplicación considere que tiene.
8. El usuario podrá ver las ideas ajenas y dispondrá de una opción de comentarios para transmitirle mejoras, inquietudes o dudas al dueño de las mismas.
9. El usuario podrá valorar las ideas ajenas y propias.
10. El usuario dispondrá de una sección en la que ver las ideas disponibles del grupo al que ha sido asignado con otros usuarios de afinidades similares.
11. El usuario podrá acceder a la sección de configuración donde modificar su contraseña y email de referencia.
12. El usuario podrá desloguearse una vez finalizada su sesión.

4.1.2.2.1.7.- Flujos alternativos

Condiciones que pueden provocar que el sistema no funcione correctamente.

1. El servidor *web* se encuentra caído o mal configurado.

2. El servidor de la base de datos se encuentra caído o mal configurado.

4.1.2.2.2. Caso de uso: Gestión de Acceso

4.1.2.2.2.1.- Actor principal

El actor principal del caso de uso es el usuario que accede a la aplicación.

4.1.2.2.2.2.- Actor secundario

No hay.

4.1.2.2.2.3.- Personal involucrado e intereses

Usuario: Desea acceder a la aplicación como usuario registrado.

4.1.2.2.2.4.- Precondiciones

La aplicación debe estar corriendo en el servidor, así como estar bien configurado el servidor de bases de datos.

4.1.2.2.2.5.- Poscondiciones

El sistema habrá sido capaz de garantizar al usuario unos privilegios de usuario registrado

4.1.2.2.2.6.- Flujo básico

1. El usuario accede a la página.
2. El usuario es redirigido a la sección de acceso a la aplicación.
3. El usuario introduce su usuario y contraseña.
4. El sistema valida los datos introducidos por el usuario y, en caso de existir la combinación de usuario y contraseña introducidas, se le conceden los privilegios de un usuario registrado.
5. El usuario es redirigido a la sección de inserción de nuevas ideas.
6. El usuario puede acceder a la sección de preferencias para modificar los datos de validación.
7. El usuario puede desloguearse del sistema tras haber sido validado.

4.1.2.2.2.7.- Flujos alternativos

Condiciones que pueden provocar que el sistema no funcione correctamente.

1. El servidor *web* se encuentra caído o mal configurado.
2. El servidor de la base de datos se encuentra caído o mal configurado.

4.1.2.2.3. Caso de uso: Generación de Ideas

4.1.2.2.3.1.- Actor principal

El actor principal del caso de uso es el usuario que accede a la aplicación.

4.1.2.2.3.2.- Actor secundario

No hay.

4.1.2.2.3.3.- Personal involucrado e intereses

Usuario: Desea introducir ideas nuevas.

4.1.2.2.3.4.- Precondiciones

La aplicación debe estar corriendo en el servidor, así como estar bien configurado el servidor de bases de datos.

El usuario debe haberse validado en el sistema.

4.1.2.2.3.5.- Poscondiciones

El usuario habrá sido capaz de introducir alguna idea.

4.1.2.2.3.6.- Flujo básico

1. El usuario es redirigido tras validarse en el sistema.
2. Al usuario se le permite crear una nueva idea introduciendo el título de la misma.
3. El usuario procede a detallar con tanto detalle como guste la idea introducida.
4. El sistema almacena los datos proporcionados por el usuario.
5. El usuario puede ver todas las ideas introducidas y es capaz de modificarlas si así lo desea.

4.1.2.2.3.7.- Flujos alternativos

Condiciones que pueden provocar que el sistema no funcione correctamente.

1. El servidor *web* se encuentra caído o mal configurado.
2. El servidor de la base de datos se encuentra caído o mal configurado.

4.1.2.2.4. Caso de uso: Publicación de Ideas**4.1.2.2.4.1.- Actor principal**

El actor principal del caso de uso es el usuario que accede a la aplicación.

4.1.2.2.4.2.- Actor secundario

El actor secundario del caso de uso se considera otro usuario registrado en el sistema cuyo índice de creatividad sea similar al del actor principal.

4.1.2.2.4.3.- Personal involucrado e intereses

Usuario: Desea hacer públicas o privadas determinadas ideas propias previamente introducidas.

4.1.2.2.4.4.- Precondiciones

La aplicación debe estar corriendo en el servidor, así como estar bien configurado el servidor de bases de datos.

El usuario debe haberse validado en el sistema.

El usuario debe haber introducido al menos una idea propia.

4.1.2.2.4.5.- Poscondiciones

El usuario habrá sido capaz de hacer pública o hacer privada al menos una idea.

4.1.2.2.4.6.- Flujo básico

1. El usuario se presenta validado por el sistema.
2. El usuario accede a la sección de publicación de ideas.
3. El usuario ve dos listas paralelas; una lista de sus ideas publicadas y otra lista con sus ideas privadas.
4. El usuario puede, con tan solo arrastrar una idea de una a otra lista, publicar o privatizar la idea que desee.
5. El sistema actualiza la información modificada por el usuario.

4.1.2.2.4.7.- Flujos alternativos

Condiciones que pueden provocar que el sistema no funcione correctamente.

1. El servidor *web* se encuentra caído o mal configurado.
2. El servidor de la base de datos se encuentra caído o mal configurado.

4.1.2.2.5. Caso de uso: Valorar Ideas**4.1.2.2.5.1.- Actor principal**

El actor principal del caso de uso es el usuario que accede a la aplicación.

4.1.2.2.5.2.- Actor secundario

El actor secundario del caso de uso se considera otro usuario registrado en el sistema cuyo índice de creatividad sea similar al del actor principal.

4.1.2.2.5.3.- Personal involucrado e intereses

Usuario: Desea ver, comentar y valorar ideas de usuarios de índice de creatividad similar al suyo.

4.1.2.2.5.4.- Precondiciones

La aplicación debe estar corriendo en el servidor, así como estar bien configurado el servidor de bases de datos.

El usuario debe haberse validado en el sistema.

Para poder valorar las ideas, se debe haber permitido hacerlo desde las opciones de administrador.

4.1.2.2.5.5.- Poscondiciones

El usuario habrá sido capaz de comentar y valorar las ideas que se le han ofrecido.

4.1.2.2.5.6.- Flujo básico

1. El usuario se presenta validado por el sistema.
2. El usuario accede a la sección de discusión de ideas.
3. El usuario visualiza una lista con ideas publicadas de usuarios con índice de creatividad similar al suyo.
4. El usuario es capaz de comentar ideas ajenas.
5. El usuario recibe notificaciones de nuevos comentarios en ideas propias publicadas.

6. El usuario puede modificar ideas propias si así lo desea, para responder con ello a comentarios que se le hayan podido hacer con propuestas de mejora.
7. El usuario puede ver accediendo a la sección de valorar ideas, siempre que así se haya establecido desde las opciones de administrador, una lista con todas las ideas ajenas que ha contemplado en la sección de discusión de ideas, así como sus ideas propias publicadas.
8. El sistema muestra una pantalla con dos secciones. La inferior con las ideas sin valorar y la superior con las ideas valoradas.
9. El usuario puede, con tan solo arrastrar una idea de una a otra lista, valorarla y establecer el ranking de preferencia de ideas.
10. El sistema actualiza la información modificada por el usuario.

4.1.2.2.5.7.- Flujos alternativos

Condiciones que pueden provocar que el sistema no funcione correctamente.

1. El servidor *web* se encuentra caído o mal configurado.
2. El servidor de la base de datos se encuentra caído o mal configurado.

4.1.2.2.6. Caso de uso: Ideas Grupales

4.1.2.2.6.1.- Actor principal

El actor principal del caso de uso es el usuario que accede a la aplicación.

4.1.2.2.6.2.- Actor secundario

El actor secundario del caso de uso se considera otro usuario registrado en el sistema cuyo índice de afinidad sea similar al del actor principal.

4.1.2.2.6.3.- Personal involucrado e intereses

Usuario: Desea ver y comentar ideas de usuarios de índice de afinidad similar al suyo.

4.1.2.2.6.4.- Precondiciones

La aplicación debe estar corriendo en el servidor, así como estar bien configurado el servidor de bases de datos.

El usuario debe haberse validado en el sistema.

Para poder visualizar las ideas de sus compañeros de grupo, se debe haber permitido hacerlo desde las opciones de administrador.

4.1.2.2.6.5.- Poscondiciones

El usuario habrá sido capaz de comentar las ideas disponibles para su grupo.

4.1.2.2.6.6.- Flujo básico

1. El usuario se presenta validado por el sistema.
2. El usuario accede a la sección de ideas grupales.
3. El usuario puede ver una lista con ideas publicadas de usuarios con índice de creatividad similar al suyo.

4. El usuario es capaz de comentar dichas ideas.
5. El usuario puede modificar ideas propias si así lo desea, para responder con ello a comentarios que se le hayan podido hacer con propuestas de mejora.
6. Junto a cada idea, se presenta la valoración total recogida, así como la valoración otorgada por cada uno de los participantes del grupo.
7. El sistema actualiza la información modificada por el usuario.

4.1.2.2.6.7.- Flujos alternativos

Condiciones que pueden provocar que el sistema no funcione correctamente.

1. El servidor *web* se encuentra caído o mal configurado.
2. El servidor de la base de datos se encuentra caído o mal configurado.

4.1.2.3. Tecnologías utilizadas

Para el desarrollo de la herramienta *Wikideas* hemos partido de un motor *Wiki* bajo licencia GPL, escrito en PHP que se sirve de MySQL para el almacenamiento de las páginas y datos. El *Wiki* en cuestión es el *WikkaWiki*^{XII}.

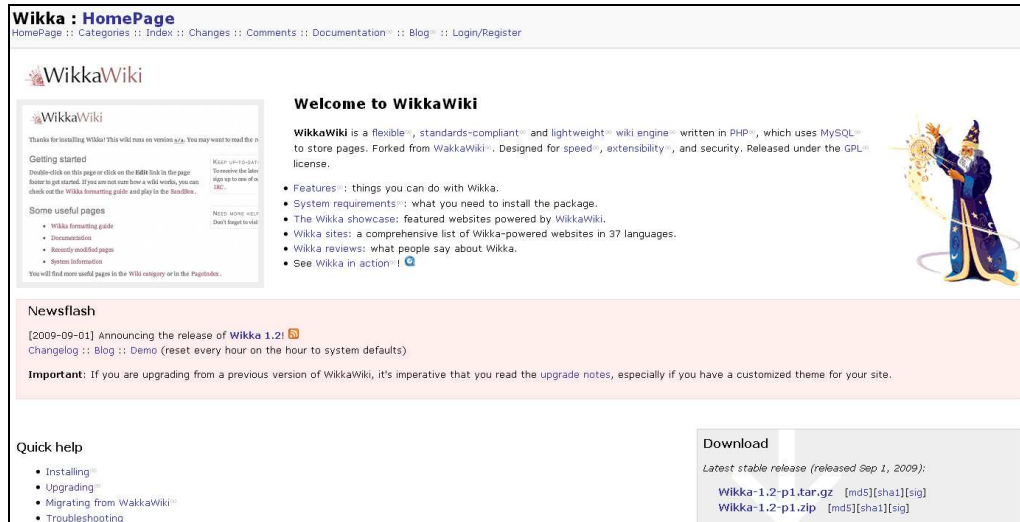


Figura 10. Wiki WikkaWiki

El lenguaje de programación utilizado por tanto, será PHP. El almacenamiento que se llevará a cabo en el servidor de MySQL que instalamos en el mismo servidor *Web*.

Para utilizar efectos dinámicos en la aplicación, se ha hecho uso de *script.aculo.us*^{XIII}.

Script.aculo.us es una biblioteca JavaScript que permite el uso de controles AJAX, *drag 'n drop*, y otros efectos visuales en una página *Web*. Se especializa en suministrar una rica experiencia al usuario con efectos animados, de arrastrar y soltar y otros componentes para realizar interfaces de usuario.

El servidor *Web* ya contaba con una distribución previamente instalada de *Red Hat*, así que no se planteó elección de sistema operativo.

Entre Microsoft Windows Server y servidor Apache, para trabajar sobre un sistema operativo Linux, elegimos el servidor Apache para mostrar el interfaz del sistema al usuario vía *Web*, por compatibilidad y por utilizar GPL.

^{XII} <http://wikkawiki.org/HomePage>

^{XIII} <http://script.aculo.us/>

4.1.2.4. Implementación

Se detallan a continuación los diferentes scripts desarrollados y alojados en el servidor Apache, explicando el propósito de cada uno, así como el momento y lugar de su utilización.

Como se puede comprobar, existen varios tipos de scripts como PHP (.php), HTML (.html), JavaScript (.js).

También existe un directorio encargado de alojar las imágenes utilizadas en la aplicación, pero no se entra en detalles por considerarlo poco significativo.

Sección “Mis Ideas”

- `newidea.php`: Se trata del componente que permite la inserción de una nueva idea. Presenta un conjunto de RadioButtons que permitirán al usuario clasificar la idea entre las distintas categorías que haya configuradas. Se muestran tres botones. Un botón permite la inserción del título de la idea sin necesidad de detallarla. Un segundo botón permite la inserción de la idea y redirige automáticamente a la página *Wiki* recién creada donde detallar, especificar y completar tanto como se desee la idea. Un tercer y último botón se presenta como ayuda a la ideación, mostrando una lista de preguntas que puedan hacer que el usuario genere nuevas ideas.
- `misideas2.php`: Se trata del componente que muestra una lista de las ideas introducidas por el usuario. Estas aparecen clasificadas según la categoría asignada a la hora de su creación.

Sección “Publicar Mis Ideas”

- `misideas3.php`: Se trata del componente que permite la publicación o privatización de las ideas propias del usuario. Este script contiene una considerable parte de código escrito en JavaScript para conseguir un mayor dinamismo. Las ideas contenidas en la parte inferior son aquellas no publicadas todavía, mientras que en la superior se muestran todas aquellas ideas propias del usuario que sí han sido publicadas previamente. El método de cambio entre uno y otro estado consiste simplemente en arrastrar de una lista a otra la idea escogida.

Sección “Discutir Ideas”

- `seleccionarideasotros.php`: Este componente permite al usuario acceder a determinadas ideas de usuarios previamente seleccionados como creativamente similares a él. De esta manera, el usuario ve una lista (organizada por las diferentes categorías) con las ideas públicas de otros compañeros. Puede acceder a ellas para leer tu descripción más completa, así como comentar en las ideas.
- `misideas2.php`: Este componente descrito anteriormente muestra las ideas propias del usuario. Una vez habilitada esta sección, el

usuario podrá ver así mismo la situación de publicación o no de cada idea y adicionalmente, será notificado en caso de tener nuevos comentarios en alguna de sus ideas publicadas y al acceso de otros compañeros. De esta manera se favorece un intercambio de opiniones y se propicia las mejoras progresivas de las ideas.

Sección “Valorar Ideas”

- `ideasmeinteresan2.php`: Una vez el usuario ha discutido las ideas ya está en posición de poder valorar su preferencia por unas u otras ideas. Este componente permite, de manera similar a como lo hacía en la sección de “Publicar Ideas”, mover las ideas entre dos listas. En este caso, las ideas situadas en la lista superior serán consideradas ideas valoradas y las ideas sitas en la lista inferior, serán consideradas ideas no valoradas. Adicionalmente, la lista superior es susceptible de ordenación, de manera que se proporcionará un valor superior a una idea en primera posición frente a una en tercera posición.

Sección “Ideas Grupo Proyecto”

- `ideasgrupoproyecto.php`: Un vez el usuario ha valorado las ideas a su disposición y se han determinado los grupos afines, el usuario accede a esta sección donde se muestran las ideas de los miembros del grupo, así como indicadores de las valoraciones recibidas por cada una de las ideas (especificando incluso las valoraciones otorgadas por cada uno de los miembros del grupo, si se ha dado el caso). Esta sección permite una discusión más

4.1.2.5. Base de datos

Wikideas tal y como hemos comentado anteriormente es un sistema basado en un *Wiki* escrito principalmente en PHP que opera sobre una base de datos mediante phpMyAdmin.

A continuación se realizará un breve esquema de las tablas y relaciones creadas para el funcionamiento correcto de la aplicación pero no entraremos en detalles concernientes al resto de tablas operadas por el motor *Wiki* que no hayan sido modificadas de algún modo.

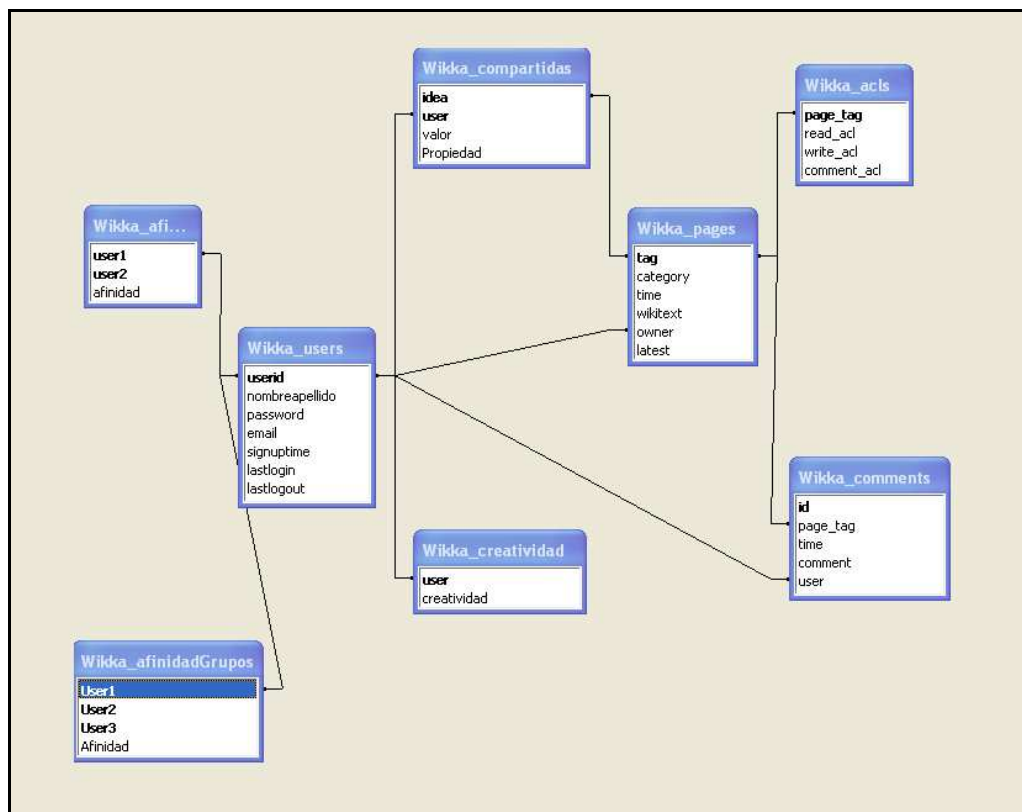


Figura 11. Esquema de tablas de la base de datos

En la figura anterior podemos ver representada la relación existente entre cada una de las tablas principales de las que hace uso *Wikideas*.

- En la tabla *Wikka_users* se dispone de la información personal del usuario, así como de un registro de los accesos del mismo al sistema, con la finalidad de notificarle de cambios desde su último ingreso a *Wikideas*.
- La tabla *Wikka_pages* contiene todas las páginas del *Wiki*. Como método de identificación de las ideas, se dispone del campo *category* que será "Idea". Se almacena igualmente el texto con formato de la idea y se lleva un versionado de la misma, para que sea posible acceder a

distintas versiones y así comprobar la evolución de la idea. El campo *owner* recoge el id del usuario creador de la idea. El campo *latest* indica si la entrada se trata de la última modificación hecha por el usuario. De esta manera conseguimos llevar un histórico de cambios de las ideas.

- Wikka_compartidas recoge, para cada idea, el usuario valorador y la valoración otorgada a determinada idea. Por motivos de rapidez de computación, se añade el campo Propiedad para determinar la propiedad del usuario o no de la idea, evitando así hacer consultas cruzadas para cálculos de afinidades.
- Wikka_acls es una tabla de funcionamiento del motor *Wiki* que permite establecer permisos de lectura, escritura y comentario en determinadas páginas.
- Wikka_comments es otra de las tablas de funcionamiento del motor *Wiki* la cual permite establecer el momento de inserción de un comentario, así como el usuario y el contenido del comentario en sí.
- Wikka_creatividad será la tabla donde almacenaremos el cálculo de creatividad estimado para cada usuario.
- Wikka_afinidad recogerá las afinidades a pares de los usuarios del sistema.
- Wikka_afinidadGrupos recoge las combinaciones de pares de afinidad con el objetivo de obtener la información de afinidades totales para grupos de tres personas. De esta manera, y con un simple reordenamiento, podemos obtener las combinaciones de usuarios con mayor grado de afinidad.

4.1.3. Creativity Connector

La segunda herramienta que hemos construido *Creativity Connector* es una herramienta de red social que pretende conectar a los participantes en sesiones de *brainstorming* con los siguientes objetivos: crear redes de creatividad para facilitar la generación, discusión, evaluación y elección de ideas de proyecto y la formación de grupos de proyectos.

Esta herramienta esta integrada con *Wikideas* y utiliza la información generada por sus usuarios para relacionar y agrupar a los participantes. Las principales características de *Creativity Connector* son:

Creación de redes de creatividad: Después de la primera sesión de generación de ideas en grupos nominales, se ordenan los participantes en base a su creatividad y participación: se miden el número de ideas que han propuesto y el desarrollo que han realizado de cada idea (la longitud de la descripción de cada idea) y se les asigna un valor numérico proporcional a ambas cantidades.

En esta primera versión de la herramienta se forma un “red de creatividad” conectando a cada participantes con los N usuarios que tengan un valor de creatividad similar (en la practica se conecta a cada usuario con N/2 participantes con índice de creatividad superior y con N/2 participantes con índice de creatividad inferior, excepto a los participantes con creatividad más alta y baja que se conectan con los N participantes con creatividad similar).

Esta “red de creatividad” es utilizada para mostrar a cada participante solo las ideas de aquellos participantes con los que tienen un enlace en la red.

De esta manera a partir de este momento en la sesión de *brainstorming* cada participante ve las ideas solo de otros participantes con un índice de creatividad similar. Pero los participantes no forman grupos cerrados sino que se forma una red de participación.

Formación de Grupos Innovadores: Para formar los grupos innovadores se utiliza los datos de las valoraciones que ha realizado cada participante en la sesión de valoración con *Wikideas*. Estos datos se utilizan para medir la afinidad entre los participantes, de tal manera que dos participantes que hayan puntuado igual algunas preguntas tendrán un alto índice de afinidad. Estas afinidades a pares se utilizan para establecer afinidades en grupos como la suma de las afinidades a pares entre los componentes del grupo. Las afinidades grupales se utilizan para formar los grupos de desarrollo de proyecto.

Actualmente la herramienta *Creativity Connector* permite que los participantes del *brainstorming* en red sean asignados a un solo grupo de proyecto. Los grupos de proyecto se formar a partir de todas las posibles combinaciones de grupos, se comienza eligiendo el grupo con mayor afinidad entre sus participantes, y se continúa hasta que todos los participantes sean asignados a un grupo. Como los participantes solo han podido valorar las ideas de participantes con índice de creatividad similar, la “red de afinidad” que se

forma conecta a participantes que también tienen una creatividad similar. Y los grupos resultantes serán grupos con creatividad y afinidad similar.

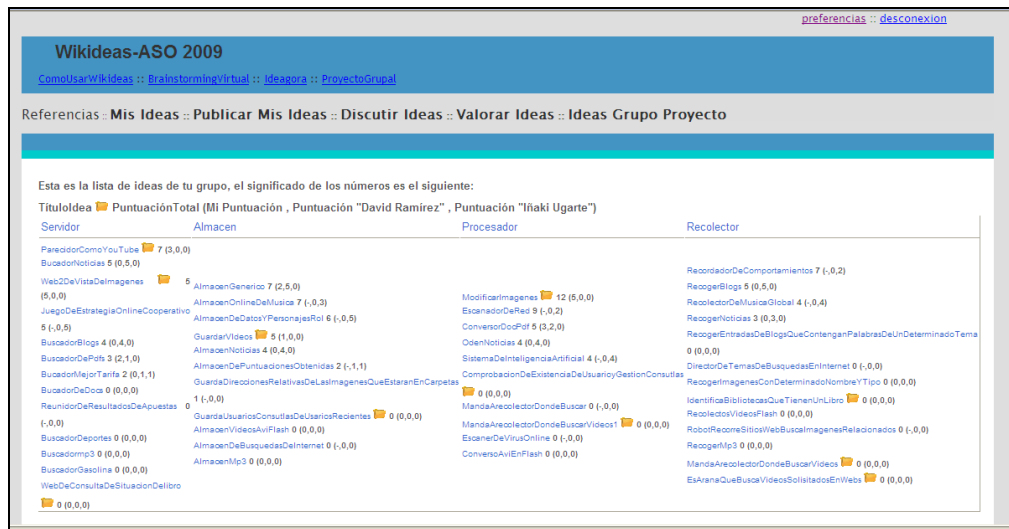


Figura 12. Interface Ideas de Mi Grupo de la herramienta *Wikideas*

La fase de desarrollo de esta herramienta está seccionada en tres partes.

La parte inicial consiste en un la modificación de la herramienta *Wikideas*, dotándola de mecanismos adicionales únicamente accesibles tras un registro con privilegios de administrador; donde poder ejecutar los algoritmos de cálculo de creatividades de los usuarios, creación de redes según dichas creatividades, cálculo de afinidades de los usuarios participantes tras las sesiones de valoración de ideas y, por último, métodos automáticos y manuales de creación de grupos afines.

Tras las pruebas de la aplicación, se procede a la incorporación de algún modo de representación de redes. Se desarrollará una aplicación de escritorio que permita observar el despliegue de la red y se puedan añadir funcionalidades que permitan la modificación de la red.

Será esta segunda herramienta la escogida para su implementación final como una aplicación multitáctil.

En desarrollos previos de la herramienta *Wikideas*, se obtenían datos referentes a afinidades entre usuarios, pero el procesamiento y análisis de los datos se realizaba de forma manual. Para un estudio visual de las redes formadas, se utilizaba la herramienta Pajek^{XIV}. Esta herramienta permitía el

^{XIV} <http://pajek.imfm.si/doku.php>

análisis y visualización de redes. De esta manera obteníamos representaciones gráficas de las afinidades entre los distintos usuarios.

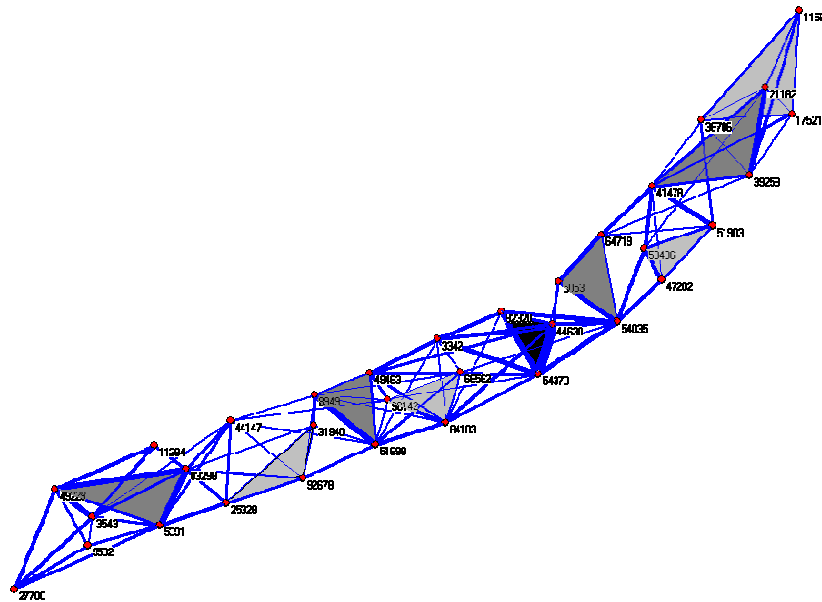


Figura 13. Postprocesado red de Pajek

La figura superior se ha postprocesado manualmente para indicar los grupos obtenidos del cálculo de mejores grupos afines. Estos grupos son representados como el triángulo grisáceo que une tres nodos. Los usuarios vienen indicados como los nodos del grafo, y los enlaces indican la existencia de afinidad entre los distintos usuarios. Los grosores de los enlaces indican la mayor o menos afinidad de los usuarios.

Con el fin de evitar un trabajo excesivo a la hora de postprocesar los datos e incluir nuestra propia herramienta de visualización gráfica, se decidió dar un paso más y desarrollar la herramienta *Creativity Connector* como aplicación de escritorio.

En las siguientes secciones se detallará, en un primer punto, la aplicación integrada en *Wikideas*. El segundo punto tratará sin mucho detenimiento la aplicación Java como aplicación de escritorio, pues será más detallada en el último punto, en el cual se explicará la aplicación táctil *Creativity Connector*.

Creativity Connector integrado en Wikideas

Tal y como explicábamos anteriormente la creación de esta herramienta tenía los siguientes objetivos: crear redes de creatividad para facilitar la generación, discusión, evaluación y elección de ideas de proyecto y la formación de grupos de proyectos.

Se dispone de diferentes secciones a las que acceder.

- Secciones delimitadoras de sesiones: Estas secciones conceden o deniegan a todos los usuarios del sistema el acceso a las diversas sesiones de *brainstorming* explicadas en puntos anteriores.
- Cálculo de redes creativas: Sesiones que comprenden el cálculo de los valores de creatividad de los participantes en relación a la participación en el sistema.
- Cálculo de grupos afines: Sesiones que comprenden el cálculo de afinidades entre los distintos usuarios y la formación de los grupos afines definitivos que desarrollarán alguna de las ideas escogidas

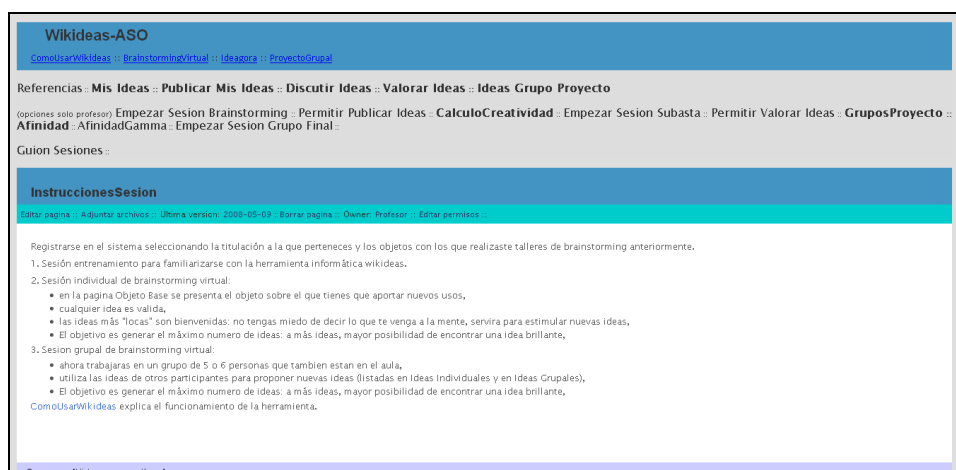


Figura 14. Interface de la herramienta *Creativity Connector*

4.1.3.1. Análisis del Sistema

4.1.3.1.1. Análisis de Requisitos

4.1.3.1.1.1. Requisitos Funcionales Creativity Connector

- La aplicación deberá gestionar el inicio y final de las distintas sesiones de *brainstorming*.
- La aplicación deberá calcular la creatividad de los usuarios.
- La aplicación deberá calcular la afinidad entre los distintos usuarios.
- La aplicación deberá permitir la creación manual de grupos de desarrollo de ideas.
- La aplicación deberá permitir la formación automática de usuarios a partir de los datos de afinidad calculados por la herramienta.

4.1.3.1.1.2. Requisitos No Funcionales Creativity Connector

- La aplicación deberá funcionar correctamente mediante el explorador Internet Explorer.
- La aplicación no deberá requerir instalaciones adicionales por parte del usuario.
- La aplicación deberá ser dinámica e intuitiva.
- La aplicación deberá ser segura y no permitir el acceso a las funcionalidades del *Creativity Connector* salvo a usuarios con privilegios de administrador.

4.1.3.2. Tecnologías utilizadas

Las tecnologías utilizadas para la realización de esta versión del *Creativity Connector* son las mismas que las descritas en la sección de *Wikideas*.

Para el desarrollo de la herramienta *Creativity Connector* hemos partido de un motor *Wiki* bajo licencia GPL, escrito en PHP que se sirve de MySQL para el almacenamiento de las páginas y datos. El *Wiki* en cuestión es el *WikkaWiki*.

El lenguaje de programación utilizado por tanto, será PHP. El almacenamiento que se llevará a cabo en el servidor de MySQL que instalamos en el mismo servidor *Web*.

El servidor *Web* ya contaba con una distribución previamente instalada de Red Hat, así que no se planteó elección de sistema operativo.

Entre Microsoft Windows Server y servidor Apache, para trabajar sobre un sistema operativo Linux, elegimos el servidor Apache para mostrar el interfaz del sistema al usuario vía *web*, por compatibilidad y por utilizar GPL.

4.1.3.3. Implementación

Se detallan a continuación los diferentes scripts desarrollados y alojados en el servidor Apache, explicando el propósito de cada uno, así como el momento y lugar de su utilización.

Como se puede comprobar, existen varios tipos de scripts como PHP (.php), HTML (.html), JavaScript (.js).

También existe un directorio encargado de alojar las imágenes utilizadas en la aplicación, pero no se entra en detalles por considerarlo poco significativo.

Cabe destacar que las herramientas *Wikideas* y la herramienta *Creativity Connector* en la versión aquí tratada, son complementarias y se concibe el proyecto como una asociación de las dos. Por esta razón, los scripts detallados a continuación no tienen sentido sin los anteriormente comentados en la herramienta *Wikideas* y viceversa.

Sección “Empezar Sesión *Brainstorming*”

- *sesionbrainstorming.php*: Se trata de un script diseñado para permitir el acceso de los usuarios a la fase inicial de *brainstorming*. Esto se consigue mediante una modificación de los permisos de acceso a las diferentes páginas del *Wiki*.

Sección “Permitir Publicar Ideas”

- `sesionbrainstorming2.php`: De manera semejante al script anterior, al acceder con privilegios de administrador a esta sección activamos la segunda fase del *brainstorming*, permitiendo a los usuarios publicar las ideas tras haberlas introducido en la fase inicial.

Sección “Calculo Creatividad”

- `calulocreatividad.php`: Se trata del script encargado de hacer el cálculo de la creatividad de cada usuario. Esta es calculada teniendo en cuenta parámetros tales como el número de ideas introducidas, el número de revisiones hechas en cada idea y la extensión de la misma. Una vez valorados todos esos aspectos obtenemos un valor representativo del grado de creatividad del usuario. Este dato es almacenado en la tabla de la base de datos dispuesta a tal fin, donde se accederá a partir de este momento para hacer visible a cada usuario ideas de usuarios con índices de creatividad similares al suyo.

Sección “Empezar Sesión Subasta”

- `sesionsubasta.php`: La ejecución de este script activa el acceso a la sección “Discutir Ideas” de la herramienta *Wikideas*. De esta manera se concede el permiso a los usuarios para visualizar y comenzar a discutir las ideas ajenas (de aquellos usuarios con creatividades similares al usuario) y propias publicadas.

Sección “Permitir Valorar Ideas”

- `sesionsubasta2.php`: Una vez el usuario ha discutido las ideas ya está en posición de poder valorar su preferencia por unas u otras ideas. Este componente permite activar la posibilidad de acceder a la sección “Valorar Ideas” de la herramienta *Wikideas*.

Sección “Grupos Proyecto”

- `grupoproyecto.php`: Este script permite la generación manual de grupos de desarrollo de ideas mostrando una lista con las ideas más valoradas y los usuarios que las han calificado ordenados de mayor a menor nota otorgada. Es una herramienta manual para poder asignar usuarios a determinadas ideas y así formar grupos de una manera rápida. No dispone de ninguna automatización y no requiere un cálculo previo de afinidad entre usuarios.

Sección “Afinidad”

- `afinidad.php`: El lanzamiento de este script conlleva el cálculo del sistema de los índices de afinidad. La afinidad es calculada teniendo en cuenta las valoraciones otorgadas a las distintas ideas, así como la similitud de puntos otorgados a determinadas ideas. Puede automatizarse el cálculo y generar directamente los grupos, teniendo en cuenta los mayores grados de afinidad y recalculando los

mejores grupos cada vez que determinados usuarios desaparecen del cómputo por pertenecer ya a un grupo.

Sección “Afinidad Gamma”

- `afinidadgamma.php`: Script desarrollado con la finalidad de dotar a la valoración de afinidad con parámetros sensibles a los índices de creatividad de los usuarios. El resto del funcionamiento es básicamente similar al del script `afinidad.php`.

Sección “Empezar Sesión Grupo Final”

- `sesionfinal.php`: Una vez hecho el cálculo de las afinidades y creados, ya sea de forma manual como automática, los grupos de usuarios afines, se procede a habilitar a los usuarios la sección de la herramienta *Wikideas* “Ideas Grupo Proyecto”. Este script es el encargado de permitir el acceso.

Para el cálculo de las afinidades se han utilizado dos métodos distintos.

La tabla siguiente muestra las fórmulas utilizadas para calcular las afinidades normal y gamma. En el primer caso la afinidad entre dos participantes x e y se obtiene como el sumatorio del producto de valoraciones de x e y para todas las ideas i. En el segundo caso el resultado anterior se multiplicaba por nuestro factor gamma consistente en el logaritmo del producto de los índices de creatividad de x e y.

	Afinidad	
	Normal	Gamma
Afinidad(usuario x, usuario y)	$\sum (\text{Valor}_{i,x} * \text{Valor}_{i,y})$	$\text{Log}(\text{IndiceCreat}_x * \text{IndiceCreat}_y) * \sum (\text{Valor}_{i,x} * \text{Valor}_{i,y})$

Tabla 1. Afinidades Creativity Connector

4.1.3.4. Base de datos

Creativity Connector tal y como hemos comentado anteriormente es un sistema basado en un *Wiki* escrito principalmente en PHP que opera sobre una base de datos mediante `phpMyAdmin`, ya que forma parte de la herramienta *Wikideas*.

A continuación se realizará un breve esquema de las tablas y relaciones creadas para el funcionamiento correcto de la aplicación pero no entraremos en detalles concernientes al resto de tablas operadas por el motor *Wiki* que no hayan sido modificadas de algún modo.

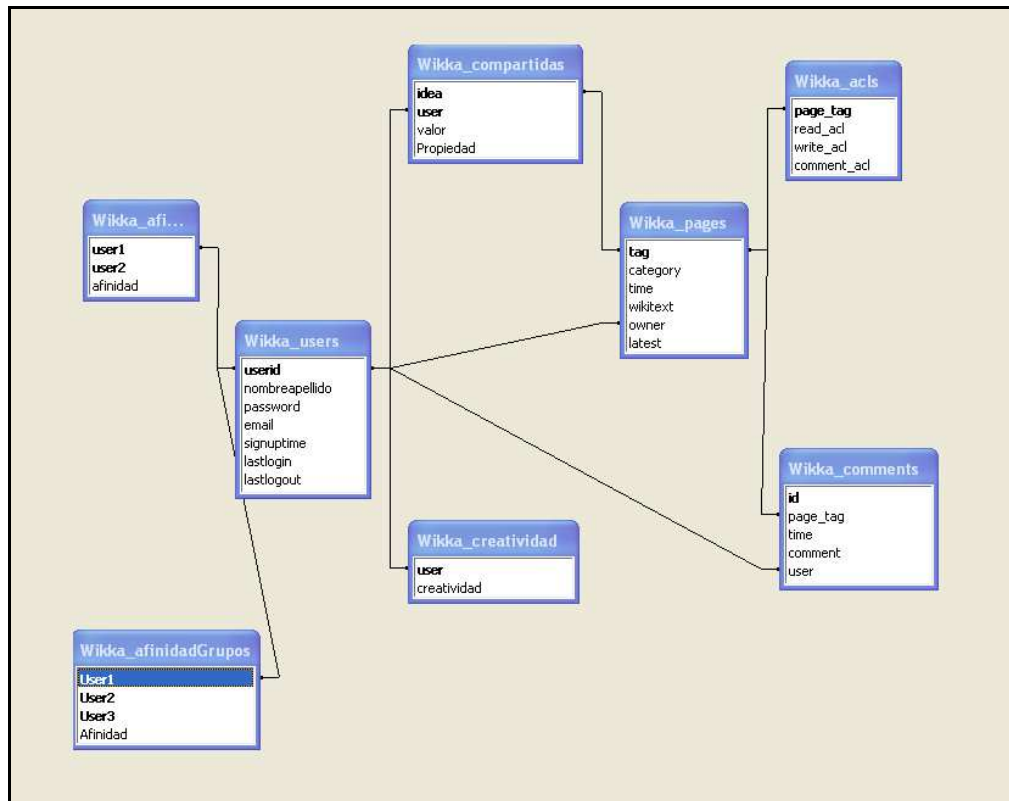


Figura 15. Esquema de tablas de la base de datos

En la figura anterior podemos ver representada la relación existente entre cada una de las tablas principales de las que hace uso *Wikideas* (y con ello la herramienta *Creativity Connector*).

- En la tabla *Wikka_users* se dispone de la información personal del usuario, así como de un registro de los accesos del mismo al sistema, con la finalidad de notificarle de cambios desde su último ingreso a *Wikideas*.
- La tabla *Wikka_pages* contiene todas las páginas del *Wiki*. Como método de identificación de las ideas, se dispone del campo *category* que será “Idea”. Se almacena igualmente el texto con formato de la idea y se lleva un versionado de la misma, para que sea posible acceder a distintas versiones y así comprobar la evolución de la idea. El campo *owner* recoge el id del usuario creador de la idea. El campo *latest* indica si la entrada se trata de la última modificación hecha por el usuario. De esta manera conseguimos llevar un histórico de cambios de las ideas.
- *Wikka_compartidas* recoge, para cada idea, el usuario valorador y la valoración otorgada a determinada idea. Por motivos de rapidez de computación, se añade el campo *Propiedad* para determinar la propiedad del usuario o no de la idea, evitando así hacer consultas cruzadas para cálculos de afinidades.

- Wikka_acls es una tabla de funcionamiento del motor *Wiki* que permite establecer permisos de lectura, escritura y comentario en determinadas páginas.
- Wikka_comments es otra de las tablas de funcionamiento del motor *Wiki* la cual permite establecer el momento de inserción de un comentario, así como el usuario y el contenido del comentario en sí.
- Wikka_creatividad será la tabla donde almacenaremos el cálculo de creatividad estimado para cada usuario.
- Wikka_afinidad recogerá las afinidades a pares de los usuarios del sistema.
- Wikka_afinidadGrupos recoge las combinaciones de pares de afinidad con el objetivo de obtener la información de afinidades totales para grupos de tres personas. De esta manera, y con un simple reordenamiento, podemos obtener las combinaciones de usuarios con mayor grado de afinidad.

4.2. Creativity Connector como Aplicación de Escritorio

Siguiendo con las mejoras de la aplicación *Creativity Connector*, se decide planificar el desarrollo de una aplicación de escritorio que recoja y aumente las funcionalidades de la versión inicial, dotando de mayor interacción las fases de creación de redes de ideación así como la formación de grupos afines.

La aplicación escritorio no va a ser detallada por haberse transformado en una última aplicación *multitouch* tal y como se comentó en un principio.

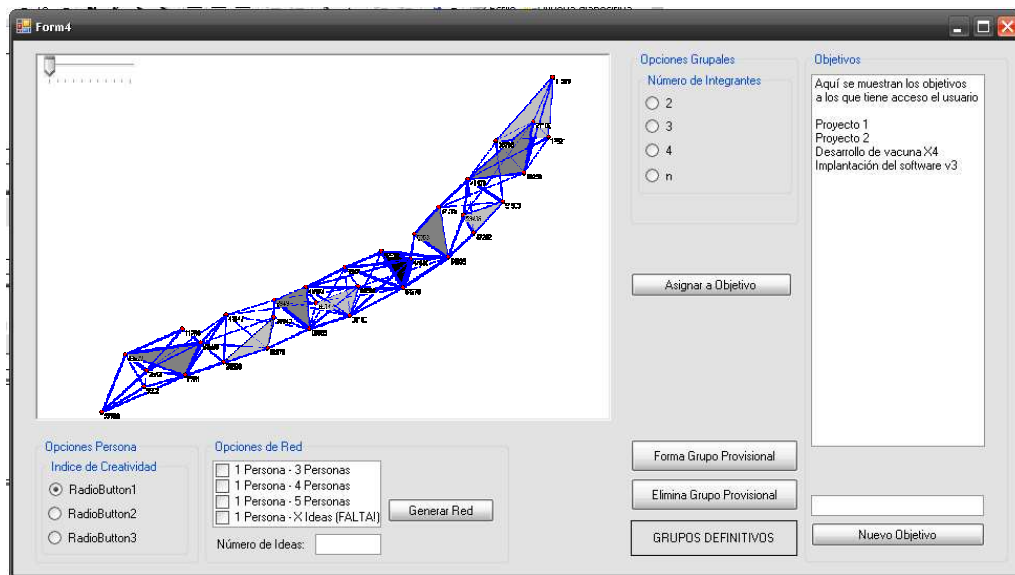


Figura 16. Diseño prototipo de la herramienta *Creativity Connector Desktop*

La figura anterior supone un diseño previo de la herramienta, la cual implementará los mismos algoritmos de generación grupales y cálculo de índices de creatividad y afinidad existentes en la aplicación *Creativity Connector* integrada en la herramienta *Wikideas*.

Para mayor sencillez, inicialmente el sistema se diseccionó en dos partes. Una gestionaba la creación y visualización de la red inicial de creatividad.

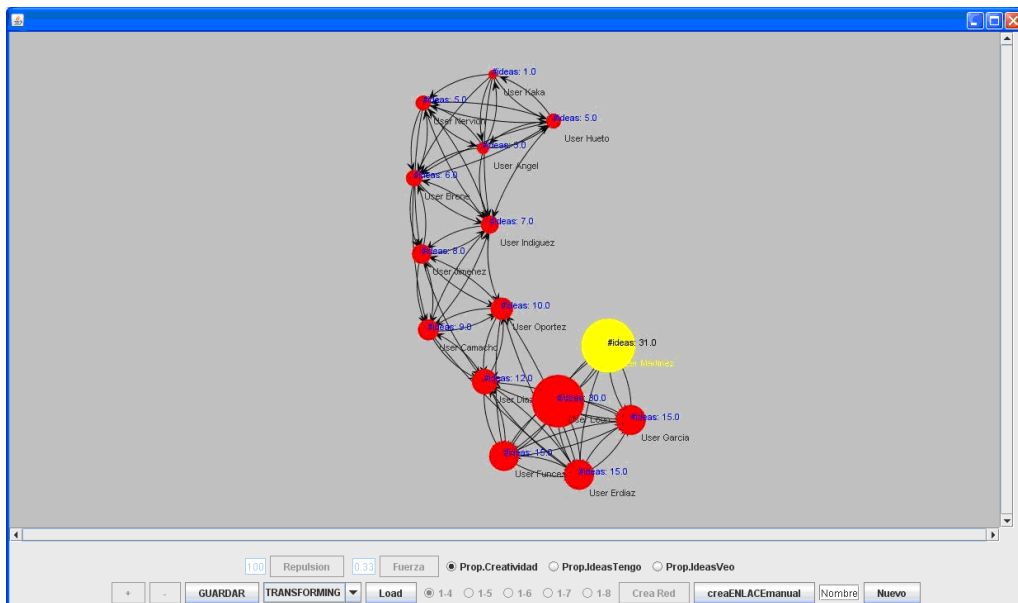


Figura 17. Interfaz de la herramienta de creación de redes Creativity Connector

La segunda parte gestionaba la creación, edición y visualización de los grupos afines.

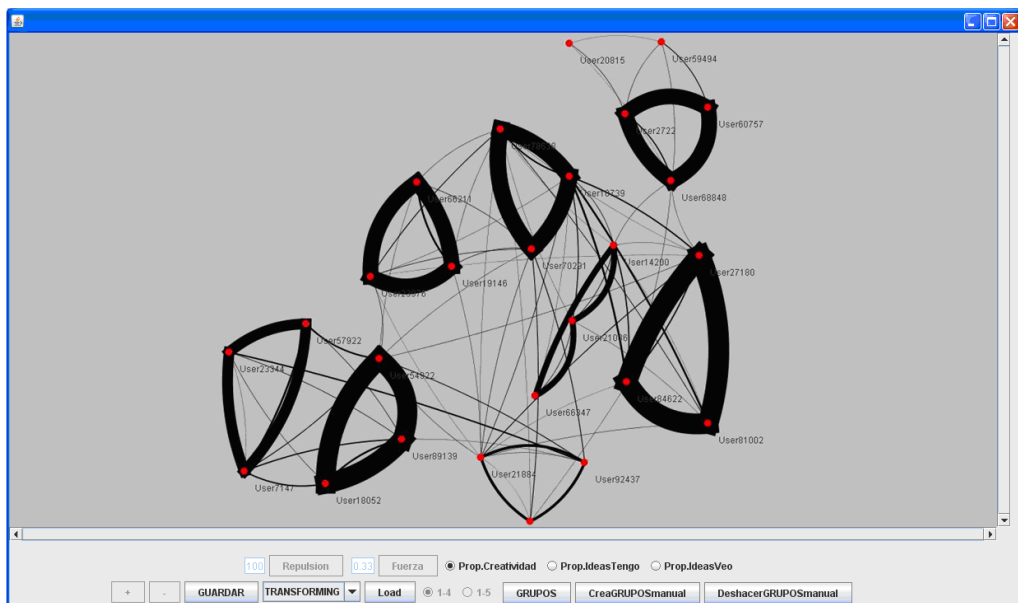


Figura 17 bis. Interfaz de la herramienta de creación de grupos Creativity Connector

4.2.1. Arquitectura del sistema

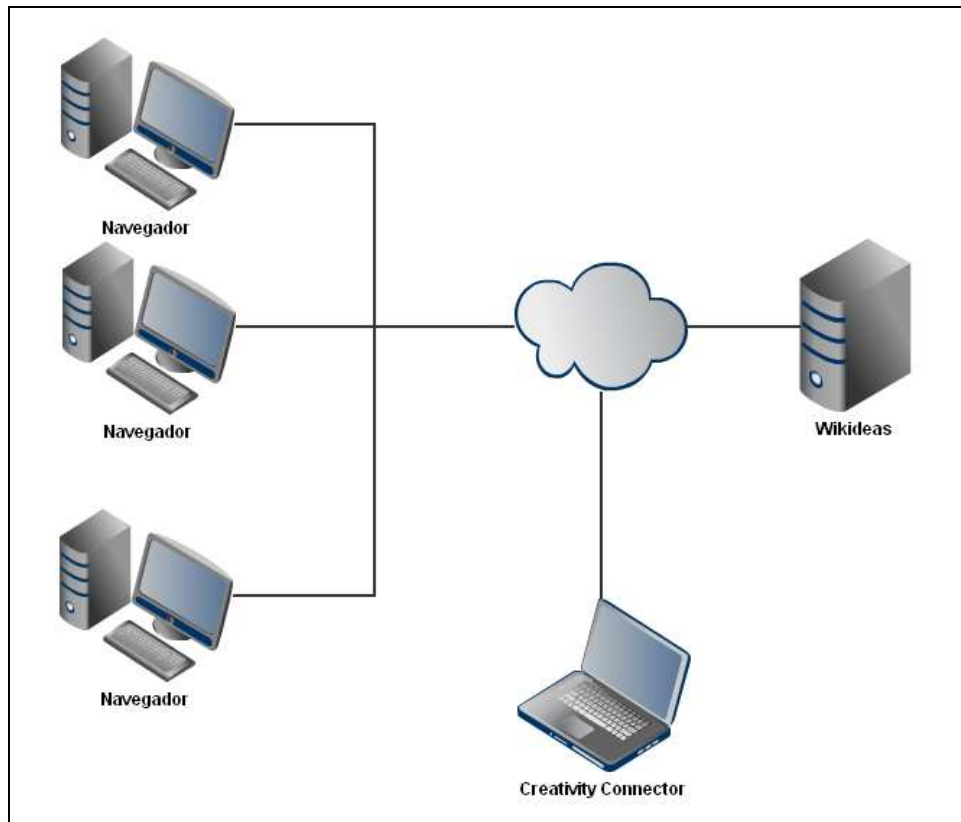


Figura 18. Arquitectura del Sistema

El sistema actual no se diferencia en mucho grado del sistema previo. El funcionamiento de Wikideas sigue invariable pero hemos transformado la aplicación Creativity Connector embebida en Wikideas en una aplicación independiente como una aplicación escritorio.

4.2.2. Tecnologías Utilizadas

Tal y como explicamos, la aplicación *Desktop* o escritorio *Creativity Connector* iba a ser desarrollada en Java. Para su desarrollo se utiliza la plataforma de desarrollo *NetBeans*.

Dada la necesidad de utilización de un interfaz gráfico orientado a redes, se decide investigar entre las opciones disponibles previamente desarrolladas. Definitivamente apostamos por JUNG, una herramienta *open-source* que cumple a la perfección con las necesidades.

JUNG

JUNG, (*Java Universal Network/Graph Framework*) *Framework* universal de grafos y redes en Java, es una librería de software que provee un lenguaje extensible y común para el modelado, análisis y visualización de datos que pueden ser representados como un grafo o red. Está escrito en Java, que permite a las aplicaciones basadas en Jung hacer uso de las extensas capacidades del API de Java, así como de otras múltiples librerías de terceras partes escritas también en Java.

La arquitectura de JUNG está diseñada para soportar una variedad de representaciones de entidades, así como de sus relaciones, tales como grafos dirigidos o no dirigidos, grafos multimodales, grafos con enlaces paralelos e hiper-grafos. Proporciona un mecanismo para la anotación de *metadata* en grafos, entidades y relaciones. Esto facilita la creación de herramientas analíticas para *datasets* complejos que pueden examinar las relaciones entre entidades, así como los *metadatos* adjuntos a cada entidad y relación.

La distribución actual de JUNG incluye la implementación de algunos algoritmos de teoría de grafos, minería de datos, análisis de redes sociales tales como rutinas para el *clustering*, la descomposición, la optimización, la generación aleatoria de grados, el análisis estadístico y el cálculo de distancias de redes, flujos y medidas de importancia (centralidad, *PageRank*...)

JUNG proporciona así mismo un *framework* de visualización que hace más sencilla la construcción de herramientas para la exploración interactiva de datos de redes. Los usuarios pueden utilizar uno de los algoritmos de layout proporcionado, o utilizar el *framework* para crear uno propio. Adicionalmente, se proporcionan mecanismos de filtrado, que permiten al usuario centrar sus algoritmos en porciones específicas del grafo.

4.2.3. Implementación

En los siguientes apartados se mostrarán y comentarán los diagramas de clases de las herramientas Creativity Connector

4.2.3.1. CreaRedesCreatividad

A continuación se muestra el diagrama de clases en el que está basada la aplicación de creación de redes del *Creativity Connector*.

Nótese, que en el primer diagrama se muestra una visión global, y para ello se han simplificado las clases omitiendo sus atributos y métodos, que a su vez serán explicados en más detalle en un posterior análisis individual de cada una de estas clases.

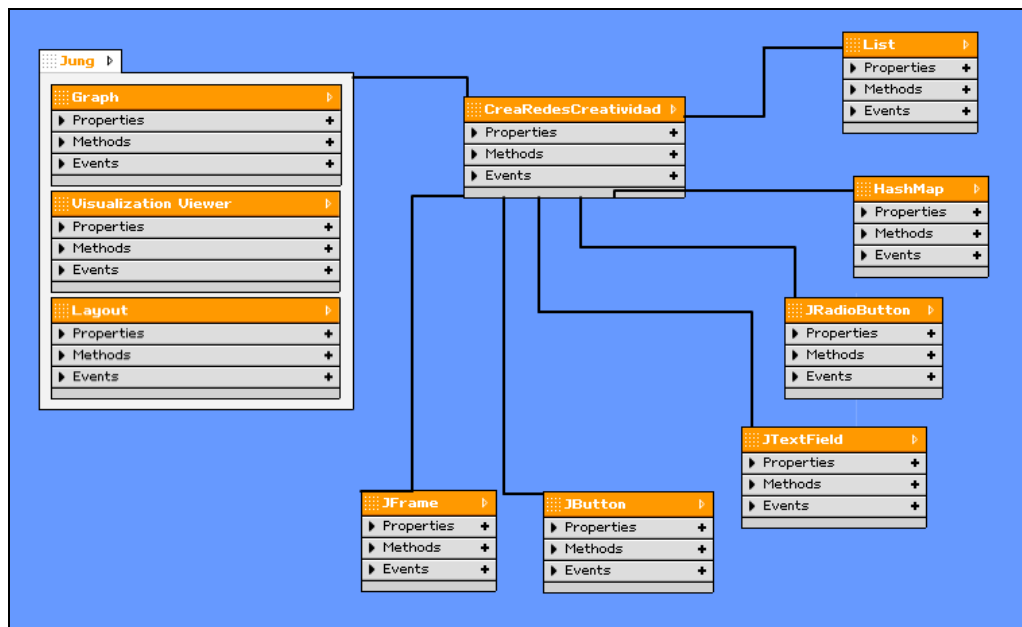


Figura 19. Diagrama de clases CreaRedesCreatividad

Como se ha mencionado, a continuación se detallan las clases desarrolladas más significativas por separado:

Graph

Es la clase perteneciente al Framework JUNG que recoge información sobre el estado del grafo, sus conexiones y participantes. Se muestran únicamente aquellos métodos y atributos más significativos y con relevancia en la parte del proyecto que nos ocupa.



Graph		
▶ Properties +		
▼ Methods +		
addEdge(E e, V v1, V v2)	boolean	▶
addEdge(E e, V v1, V v2)	boolean	▶
addVertex(V vertex)	boolean	▶
getDest(E directed_edge)	V	▶
getOpposite(Vertex, E e)	V	▶
getPredecessor(V vertex)	Collection	▶
getPredecessorCount(V vertex)	int	▶
getSuccessorCount(V vertex)	int	▶
getSuccessors(V vertex)	int	▶
isPredecessor(V v1, V v2)	boolean	▶
isSuccessor(V v1, V v2)	boolean	▶
▶ Events +		

Figura 20. Clase Graph

Los métodos principales son aquellos que nos permiten la creación de vértices en el grafo, así como los que controlan la creación de enlaces entre los vértices del grafo. Se nos permite establecer el tipo de enlace como dirigido o no entre otros.

El resto de métodos mostrados muestran o recuperan los vértices o enlaces que cumplen algún requisito tales como ser sucesor o predecesor de algún vértice.

Visualization Viewer

Es la clase perteneciente al Framework JUNG que controla por completo la visualización del grafo y todos sus componentes. Se muestran únicamente aquellos métodos y atributos más significativos y con relevancia en la parte del proyecto que nos ocupa.

Visualization Viewer		
▼ Properties		
edgeToolTipTransformer	Transformer	▶
graphMouse	GraphMouse	▶
mouseEventToolTipTransform	Transformer	▶
requestFocusListener	MouseListener	▶
vertexToolTipTransformer		▶
▼ Methods		
add(Component)	Component	▶
addGraphMouseListener(Grap		▶
addKeyListener(KeyListener l		▶
contains(Point p)	Boolean	▶
getGraphLayout()	Layout	▶
repaint()		▶
VisualizationViewer(Layout l)		▶
▼ Events		
GraphMouse	MouseListener, l	▶

Figura 21. Clase Visualization Viewer

Los métodos mostrados de la clase Visualization Viewer pertenecientes JUNG permiten modificar y consultar las opciones gráficas del entorno de representación del grafo.

CreaRedesCreatividad

Alrededor de esta clase gira todo nuestro sistema. La clase CreaRedesCreatividad contiene los atributos y métodos necesarios para el correcto funcionamiento del programa.

Se explicarán a continuación brevemente el funcionamiento de algunos de los métodos, así como se comentarán aquellos atributos que sean necesarios.

CreaRedesCreatividad		
▼ Properties		
cada1ve4	JRadioButton	▶
cada1ve5	JRadioButton	▶
cada1ve6	JRadioButton	▶
cada1ve7	JRadioButton	▶
cada1ve8	JRadioButton	▶
crea	JButton	▶
creaenlacemanual	JButton	▶
ficheroaabrir	File	▶
ficheroaguardar	File	▶
forcebutton	JButton	▶
forceText	JTextField	▶
graph	Graph	▶
hm1	HashMap	▶
ideasordenada	List	▶
l	list	▶
maximaCreatividad	Double	▶
maximaldeas	Double	▶
maximaldeas\veo	Double	▶
minus	JButton	▶
modo	int	▶
nuevaldeaButton	JButton	▶
nuevaldeaText	JTextField	▶
plus	JButton	▶
proporcionalCreatividad	JRadioButton	▶
proporcionalIdeasTengo	JRadioButton	▶
proporcionalIdeas\veo	JRadioButton	▶
repuButton	JButton	▶
repuText	JTextField	▶
sl	Layout	▶
v	Integer[]	▶
vv	VisualizationVie	▶
▼ Methods		
calculoldeas\veo()		▶
CreaRedesCreatividad()		▶
createEdges1ve(Integer[] v,jr		▶
createEdgesIdeas(Integer[] v		▶
createVertices(int count)	Integer[]	▶
leeFichero\Vertices(File archiv	Integer[]	▶
procesamiento()		▶
▶ Events		

Figura 22. Clase CreaRedesCreatividad

Al observar los atributos, comenzamos reconociendo todos los elementos gráficos del interfaz. Reconocemos así mismo estructuras de

almacenamiento de datos tales como HashMaps y Listas dispuestas para el trato de los datos de entrada. Se definen como globales determinados atributos con datos del grafo para su accesibilidad desde funciones internas. Entre otros atributos, destacamos el grafo, el visor de visualización, *v* (estructura con los vértices del grafo) y el layout que determina el movimiento del grafo dentro del visor de visualización.

Los métodos utilizados vienen prácticamente descritos con su nombre de manera que: *CreaRedesCreatividad* es el constructor de la clase. *leeFicherosVertices* crea la estructura necesaria de usuarios participantes en el sistema, la cual será alterada si es necesaria por el método procesamiento con la finalidad de producir una red ordenada según los valores particulares de creatividad.

Al permitirse la representación bajo distintos criterios (creatividad, ideas propietario e ideas ajenas) se dispone de métodos de cálculo y creación de las distintas relaciones entre usuarios según el criterio escogido. Como método auxiliar para el cálculo según el último criterio, disponemos de *calculaIdeasVeo*.

4.2.3.2. CreaGrupos

A continuación se muestra el diagrama de clases en el que está basada la aplicación de creación de grupos del *Creativity Connector*.

Nótese, que en el primer diagrama se muestra una visión global, y para ello se han simplificado las clases omitiendo sus atributos y métodos, que a su vez serán explicados en más detalle en un posterior análisis individual de cada una de estas clases.

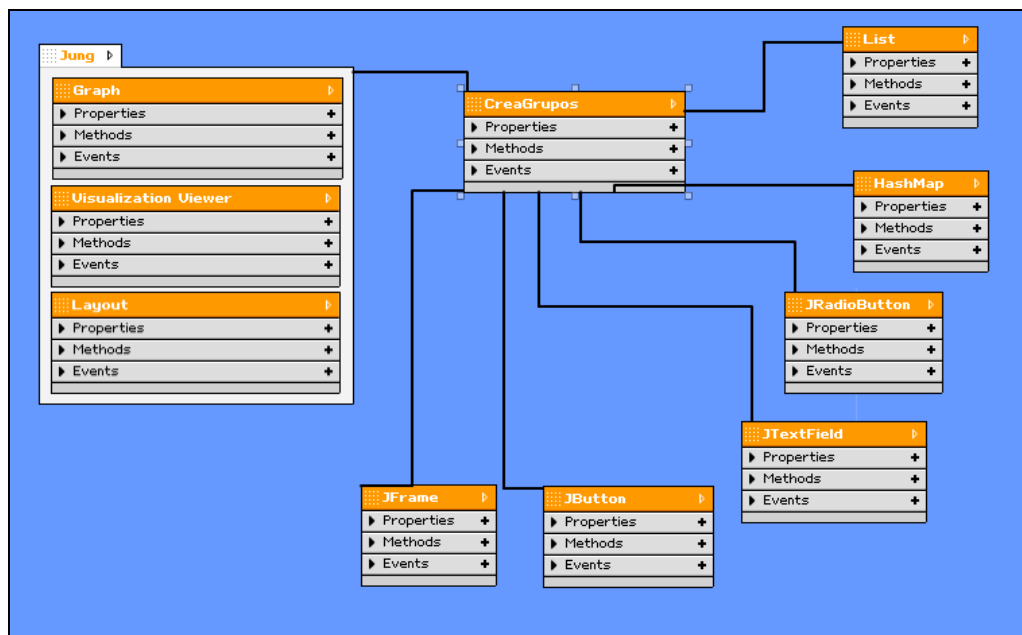


Figura 23. Diagrama de clases CreaGrupos

Como se ha mencionado, a continuación se detallan las clases desarrolladas más significativas por separado:

Graph

Es la clase perteneciente al Framework JUNG que recoge información sobre el estado del grafo, sus conexiones y participantes. Se muestran únicamente aquellos métodos y atributos más significativos y con relevancia en la parte del proyecto que nos ocupa.



Graph		
▶ Properties +		
▼ Methods +		
addEdge(E e, V v1, V v2)	boolean	▶
addEdge(E e, V v1, V v2)	boolean	▶
addVertex(V vertex)	boolean	▶
getDest(E directed_edge)	V	▶
getOpposite(Vertex, E e)	V	▶
getPredecessor(V vertex)	Collection	▶
getPredecessorCount(V vertex)	int	▶
getSuccessorCount(V vertex)	int	▶
getSuccessors(V vertex)	int	▶
isPredecessor(V v1, V v2)	boolean	▶
isSuccessor(V v1, V v2)	boolean	▶
▶ Events +		

Figura 24. Clase Graph

Los métodos principales son aquellos que nos permiten la creación de vértices en el grafo, así como los que controlan la creación de enlaces entre los vértices del grafo. Se nos permite establecer el tipo de enlace como dirigido o no entre otros.

El resto de métodos mostrados muestran o recuperan los vértices o enlaces que cumplen algún requisito tales como ser sucesor o predecesor de algún vértice.

Visualization Viewer

Es la clase perteneciente al Framework JUNG que controla por completo la visualización del grafo y todos sus componentes. Se muestran únicamente aquellos métodos y atributos más significativos y con relevancia en la parte del proyecto que nos ocupa.

Visualization Viewer		
▼ Properties		
edgeToolTipTransformer	Transformer	▶
graphMouse	GraphMouse	▶
mouseEventToolTipTransformer	Transformer	▶
requestFocusListener	MouseListener	▶
vertexToolTipTransformer		▶
▼ Methods		
add(Component)	Component	▶
addGraphMouseListener(Grap		▶
addKeyListener(KeyListener l		▶
contains(Point p)	Boolean	▶
getGraphLayout()	Layout	▶
repaint()		▶
VisualizationViewer(Layout l)		▶
▼ Events		
GraphMouse	MouseListener, l	▶

Figura 25. Clase Visualization Viewer

Los métodos mostrados de la clase Visualization Viewer pertenecientes JUNG permiten modificar y consultar las opciones gráficas del entorno de representación del grafo.

CreaGrupos

Alrededor de esta clase gira todo nuestro sistema. La clase CreaGrupos contiene los atributos y métodos necesarios para el correcto funcionamiento del programa. Se explicarán a continuación brevemente el funcionamiento de algunos de los métodos, así como se comentarán aquellos atributos que sean necesarios

CreaGrupos		
▼ Properties		
cada1ve4	JRadioButton	▶
cada1ve5	JRadioButton	▶
crea	JButton	▶
creaenlacemanual	JButton	▶
creaGruposManual	JButton	▶
deshazGruposManual	JButton	▶
ficheroaabrir	File	▶
ficheroaguardar	File	▶
forcebutton	JButton	▶
forceText	JTextField	▶
graph	Graph	▶
grupos	HashMap	▶
hm1	HashMap	▶
l	list	▶
maxAfin	Double	▶
minus	JButton	▶
modo	int	▶
plus	JButton	▶
repuButton	JButton	▶
repuText	JTextField	▶
sl	Layout	▶
v	Integer[]	▶
vv	VisualizationVie	▶
▼ Methods		
calculoGruposAfinas(int miemb	Integer[]	▶
CreaGrupos()		▶
createVertices(int count)	Integer[]	▶
dibujaGrupos()		▶
eliminaDuplicados()		▶
leeFicheroAfinidad(File archiv	Integer[]	▶
▶ Events		

Figura 25. Clase CreaGrupos

Al observar los atributos, comenzamos reconociendo todos los elementos gráficos del interfaz. Reconocemos así mismo estructuras de almacenamiento de datos tales como HashMaps y Listas dispuestas para el trato de los datos de entrada y almacenamiento de los grupos creados.

Se definen como globales determinados atributos con datos del grafo para su accesibilidad desde funciones internas. Entre otros atributos, destacamos el grafo, el visor de visualización, *v* (estructura con los vértices del grafo) y el layout que determina el movimiento del grafo dentro del visor de visualización.

En cuanto a los métodos aquí mostrados, el programa carga los datos de un fichero de entrada mediante el método *leeFicheroAfinidad*. Una vez hecho esto, se pueden dibujar los vértices en el grafo, para permitir la generación manual de grupos.

Tras esto se procede al cálculo de los grupos que vienen determinados por los valores de afinidad introducidos junto con los datos de entrada. Se hace un post-procesamiento eliminado aquellos valores que, por distintas razones de lectura hayan podido finalizar repetidos mediante *eliminaDuplicados*. Automáticamente será representado el resultado y quedará a vista del usuario.

4.3. Creativity Connector Multitouch

4.3.1. Arquitectura del sistema

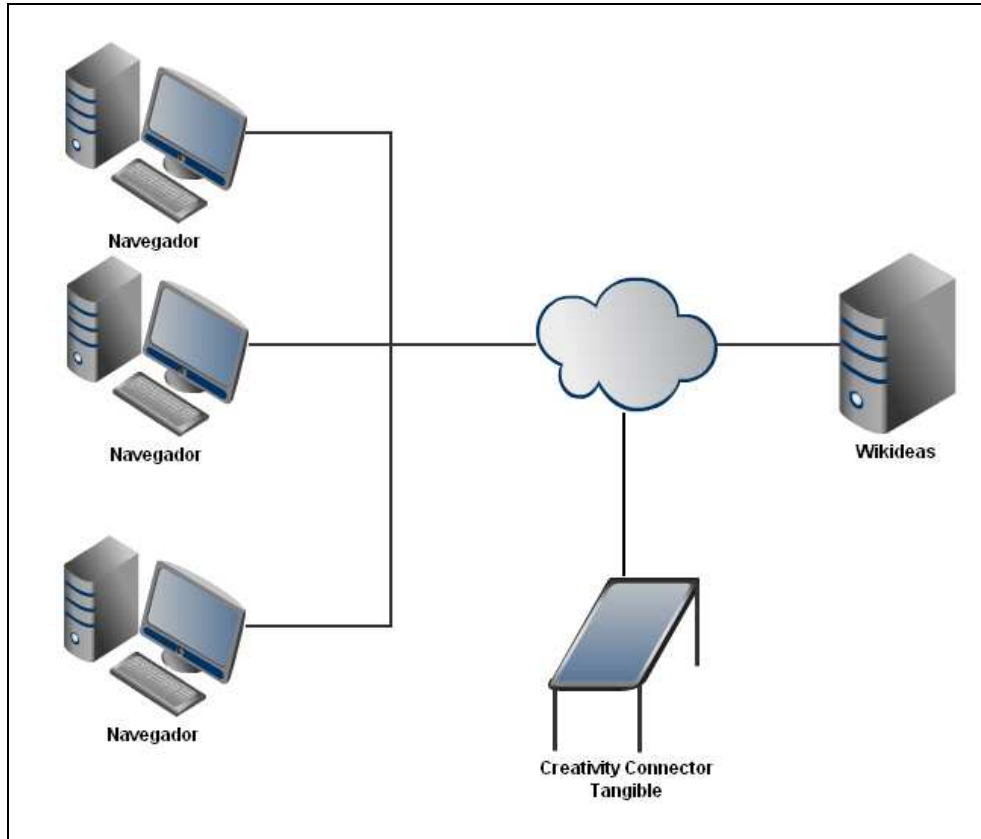


Figura 25. Arquitectura del sistema

La figura anterior nos muestra la arquitectura resultante del sistema incluyendo la versión Creativity Connector Tangible por la versión anterior.

La aplicación Wikideas sigue hospedada en el servidor y su acceso por parte de los usuarios se limita al uso de un navegador en cualquier puesto de trabajo.

4.3.2. Funcionalidades

En este apartado describiremos brevemente cada una de las funcionalidades esperadas de nuestro sistema tangible.

Carga de Ideas

Esta funcionalidad exige la correcta carga de las ideas de cada usuario, así como la representación gráfica correcta de las mismas. Se dispone de un banco de datos con las ideas creadas por cada usuario, así como una foto identificativa de proporciones determinadas de cada uno de ellos.

Cada vez que un usuario accede y se registra en la aplicación, su imagen (en caso de disponer de una) y todas sus ideas aparecerán proyectadas y al acceso de todos los usuarios participantes.

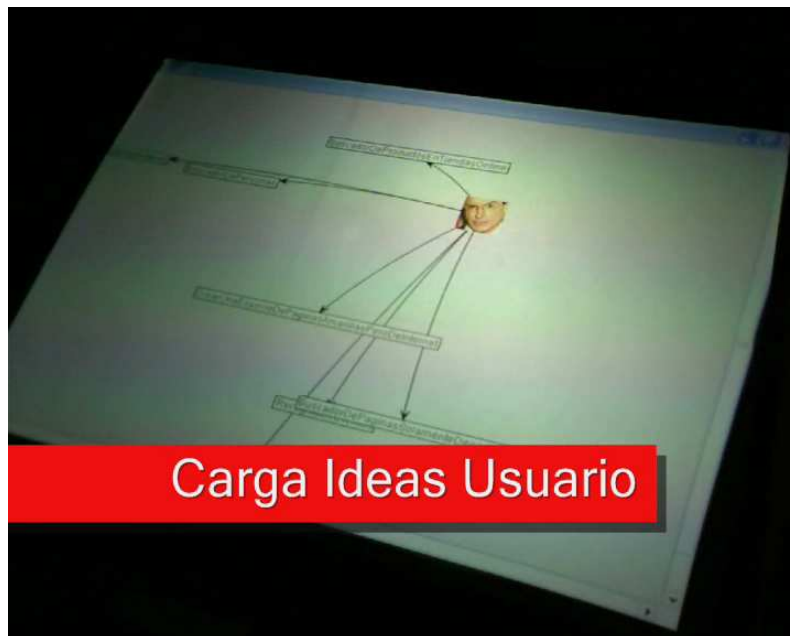


Figura 26. Carga de Ideas

Zoom y traslación

Se han definido comportamientos de zoom para movimientos de un determinado fiducial al detectarse una rotación del mismo. Se ha considerado algo intuitivo y práctico para la visión del grafo en momentos con muchos usuarios cargados en el sistema.

De igual manera y para ese mismo fiducial, se han definido movimientos de traslación de la superficie del grafo al desplazar el objeto por la superficie de la mesa.



Figura 27. Fiducial de zoom y traslación

Organización

Se dispone de algoritmos de cálculo de tensiones de los enlaces del grafo y repulsiones entre los distintos nodos. De esta manera puede apreciarse un movimiento del grafo y favorece una mejor organización del mismo.

Para su activación, basta con que el sistema reconozca un fiducial determinado.

Para una puesta a cero de los valores de tensión y repulsión (produciendo una parada de movimiento del grafo) bastaría con levantar de la mesa el fiducial, dejando así de ser detectado.



Figura 28. Fiducial de organización

Descripción de la idea

Se ha dispuesto que la herramienta reaccione de manera especial en determinadas ocasiones. Al seleccionar una idea, en caso de un movimiento

muy leve o nulo durante un breve espacio de tiempo, se mostrará un texto emergente con la descripción de la idea.

Esta información desaparecerá con el transcurso de unos segundos o bien con el movimiento del dedo desplazándose de su posición inicial.

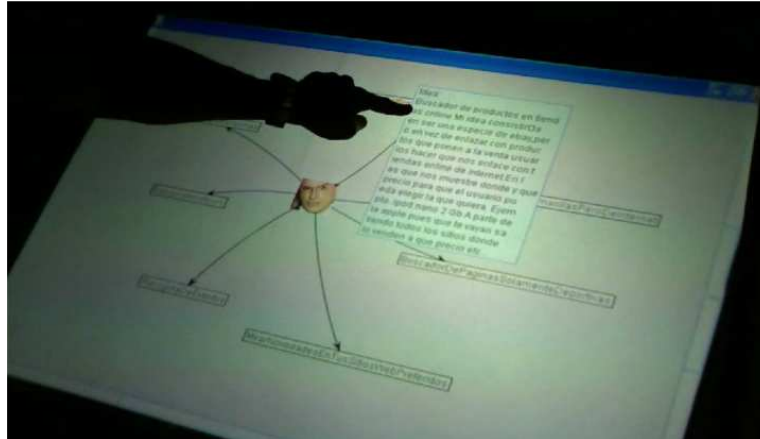


Figura 29. Descripción de la idea emergente

Detección multitáctil

El sistema reconocerá múltiples puntos de apoyo y podrá procesar los movimientos de manera simultánea.

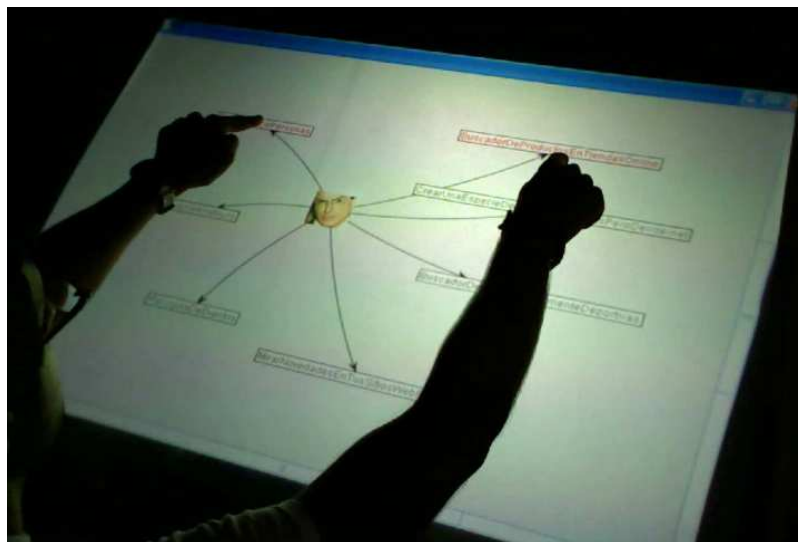


Figura 30. Detección multitáctil

Inserción de nuevas ideas

La inserción de nuevas ideas se produce a partir de la unión de dos ideas existentes. El sistema detecta que dos ideas son seleccionadas y al

aproximar una a la otra se muestra una ventana pidiendo la inserción del título de la nueva idea.



Figura 31. Inserción del título de la idea

Tras insertar el título de la idea, el sistema ofrece la posibilidad de completar con un poco más de detalle la descripción de la misma.

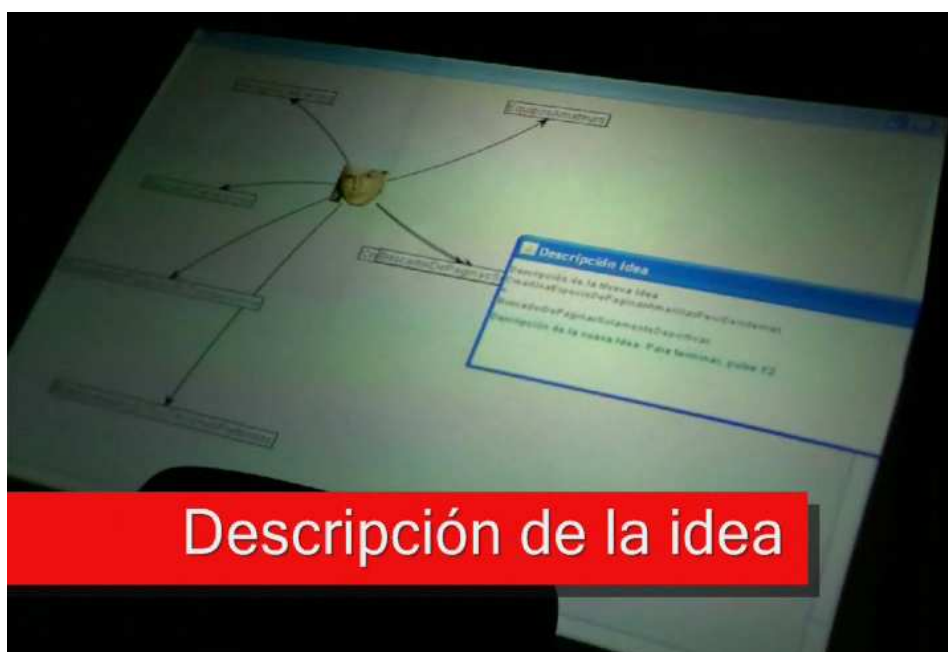


Figura 32. Inserción de la descripción de la idea

Una vez finalizada la inserción de la descripción de la idea al usuario le será pedido su identificador; de esta manera aparecerá (en caso de no estar mostrándose ya) en el interfaz y su rostro será enlazado de forma gráfica con la nueva idea.



Figura 33. Inserción del autor de la idea

Si se diese el caso de inserciones múltiples de ideas, el sistema reaccionará gestionando el acceso a las inserciones de uno en uno y notificando al resto de usuarios de la espera pendiente.



Figura 34. Notificación de espera

4.3.3. Análisis del Sistema

4.3.3.1. Análisis de Requisitos

4.3.3.1.1. Requisitos Funcionales Creativity Connector Multitouch

- La aplicación deberá cargar toda la información referente a usuarios e ideas de la herramienta *Wikideas*.
- La aplicación deberá permitir la inserción de nuevas ideas a partir de ideas previas.
- Los cambios realizados en la herramienta podrán ser almacenados para futuros cambios.

4.3.3.1.2. Requisitos No Funcionales Creativity Connector

- La aplicación se lanzará mediante un ejecutable en un sistema operativo Windows.
- La aplicación deberá ser dinámica e intuitiva.
- La aplicación estará orientada a su uso en mesas tangibles.
- La aplicación hará uso de tecnologías de reconocimiento y seguimiento de elementos físicos.
- La aplicación deberá ser segura y controlar todas aquellas acciones que pudieran producir malfuncionamientos en el sistema.

4.3.4. Tecnologías utilizadas

El desarrollo de esta última versión de la herramienta *Creativity Connector* ha requerido la aplicación de tecnologías orientadas a reconocimiento y seguimiento de elementos en superficies.

Para ello se ha investigado y utilizado la herramienta *reactIVision*, que junto con el protocolo TUIO ha permitido definir funciones para la correcta interpretación de los gestos en la aplicación.

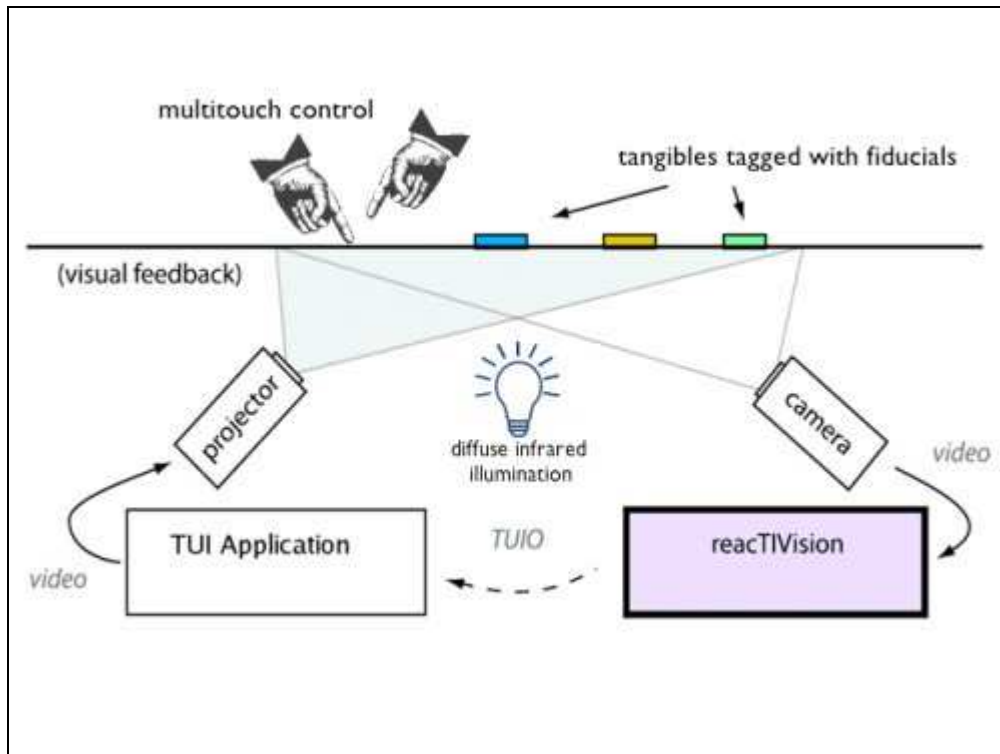


Figura 34. Diagrama funcionamiento reactIVision

La aplicación *reactIVision* es una aplicación multiplataforma de código abierto para el reconocimiento y seguimiento de marcadores visuales colocados en objetos físicos, como también provee seguimiento y reconocimiento para crear superficies *multitouch*. *ReactIVision* permite identificar la posición y rotación de patrones bidimensionales sobre una superficie que permiten interactuar con aplicaciones que usan dichos marcadores como elemento de interacción, permitiendo al usuario enviar ordenes y comandos a las aplicaciones. El software es parte del proyecto de *reactTable*^{xv} pero el software que produce la interfaz visual y la síntesis de sonido no es open-source.

El software puede ejecutarse como una aplicación stand-alone la cual envía mensaje OSC (OpenSound Control) a través del puerto 3333 UDP a cualquier cliente que este escuchando en dicho puerto. Implementa el protocolo TUIO el cual ha sido diseñado para codificar y transmitir el estado de objetos tangibles y eventos *multitouch* en una superficie capturada por la cámara.

El paquete de *software* incluye un conjunto de proyectos de ejemplo, escritos en varios lenguajes de programación, y se puede usar en sistemas Windows, Mac OS X y Linux.

^{xv} <http://www.reactable.com/>

4.3.5. Implementación

A continuación se muestran los diagramas de clases de la aplicación Creativity Connector Tangible.

4.3.5.1. CreativityConnectorTangible

A continuación se muestra el diagrama de clases en el que está basada la aplicación tangible del *Creativity Connector*.

Nótese, que en el primer diagrama se muestra una visión global, y para ello se han simplificado las clases omitiendo sus atributos y métodos, que a su vez serán explicados en más detalle en un posterior análisis individual de cada una de estas clases.

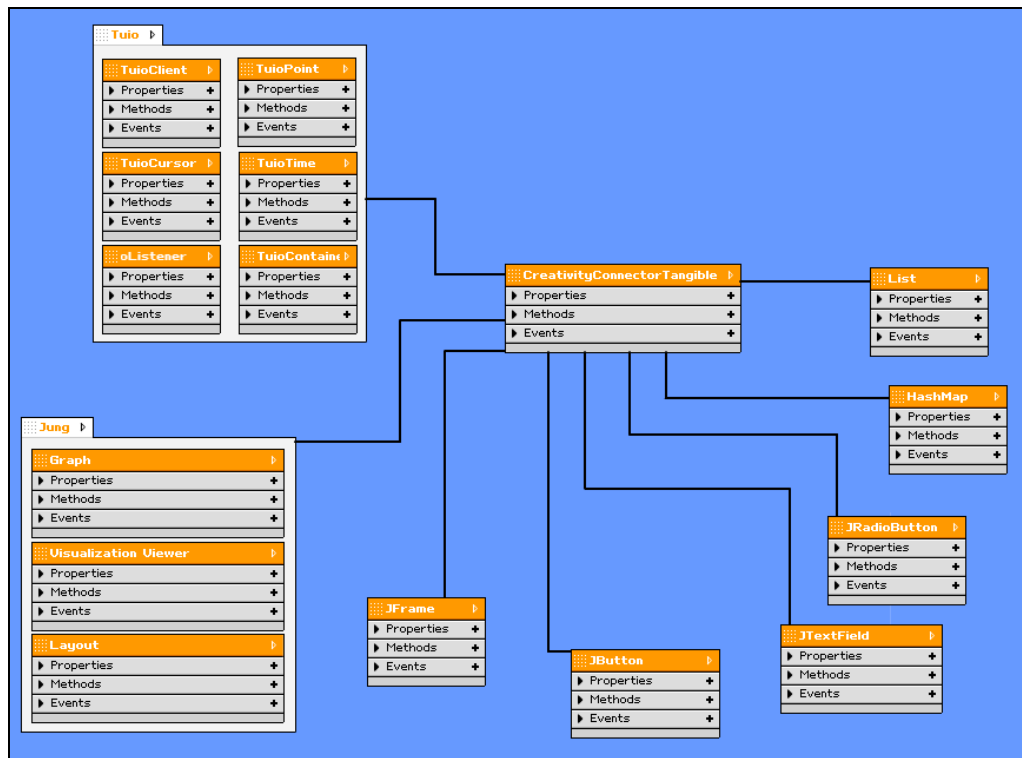


Figura 35. Diagrama de clases CreativityConnectorTangible

Como se ha mencionado, a continuación se detallan las clases desarrolladas más significativas por separado:

Graph

Es la clase perteneciente al Framework JUNG que recoge información sobre el estado del grafo, sus conexiones y participantes. Se muestran únicamente aquellos métodos y atributos más significativos y con relevancia en la parte del proyecto que nos ocupa.



Graph		
▶ Properties +		
▼ Methods +		
addEdge(E e, V v1, V v2)	boolean	▶
addEdge(E e, V v1, V v2)	boolean	▶
addVertex(V vertex)	boolean	▶
getDest(E directed_edge)	V	▶
getOpposite(Vertex, E e)	V	▶
getPredecessor(V vertex)	Collection	▶
getPredecessorCount(V vertex)	int	▶
getSuccessorCount(V vertex)	int	▶
getSuccessors(V vertex)	int	▶
isPredecessor(V v1, V v2)	boolean	▶
isSuccessor(V v1, V v2)	boolean	▶
▶ Events +		

Figura 36. Clase Graph

Los métodos principales son aquellos que nos permiten la creación de vértices en el grafo, así como los que controlan la creación de enlaces entre los vértices del grafo. Se nos permite establecer el tipo de enlace como dirigido o no entre otros.

El resto de métodos mostrados muestran o recuperan los vértices o enlaces que cumplen algún requisito tales como ser sucesor o predecesor de algún vértice.

Visualization Viewer

Es la clase perteneciente al Framework JUNG que controla por completo la visualización del grafo y todos sus componentes.

Se muestran únicamente aquellos métodos y atributos más significativos y con relevancia en la parte del proyecto que nos ocupa.

Visualization Viewer		
▼ Properties		
edgeToolTipTransformer	Transformer	▸
graphMouse	GraphMouse	▸
mouseEventToolTipTransform	Transformer	▸
requestFocusListener	MouseListener	▸
vertexToolTipTransformer		▸
▼ Methods		
add(Component)	Component	▸
addGraphMouseListener(Grap		▸
addKeyListener(KeyListener l		▸
contains(Point p)	Boolean	▸
getGraphLayout()	Layout	▸
repaint()		▸
VisualizationViewer(Layout l)		▸
▼ Events		
GraphMouse	MouseListener, l	▸

Figura 37. Clase Visualization Viewer

Los métodos mostrados de la clase Visualization Viewer pertenecientes JUNG permiten modificar y consultar las opciones gráficas del entorno de representación del grafo.

Tuio Cursor

TuioCursor		
▼ Properties		
down	Point2D	▸
factory	PopupFactory	▸
popup	Popup	▸
popupOn	int	▸
startVertex	Number	▸
tooltip	JToolTip	▸
▼ Methods		
getDown()	Point2D	▸
getStartVertex()	Number	▸
setDown(Point2D p)		▸
setStartVertex(Number v)		▸
► Events		

Figura 38. Clase TuioCursor

La clase TuioCursor resulta como modificación de una clase original del protocolo TUIO. Dicha modificación fue realizada con el objetivo de que cada instancia de un cursor almacenase determinados datos que no se encontraban en la clase original.

Un cursor, para nuestro sistema, consiste en todo aquel objeto simple y reconocido por el sistema que se encuentra en contacto con la superficie de la mesa tangible. Así pues, cada dedo situado encima de la mesa será detectado como un cursor.

Para un correcto funcionamiento de nuestro sistema, se deciden definir atributos tales como la posición inicial en la que se detectó el dedo por primera vez sobre la mesa (en caso de que coincidiese con un vértice), el punto inmediatamente anterior a la posición en la que se encuentre actualmente el dedo y todo un conjunto de atributos necesarios para la correcta gestión de los popups o mensajes emergentes.

Tuio Object

De manera similar a la clase anterior TuioCursor, esta clase nativa del protocolo TUIO se ha modificado para la obtención y almacenamiento de datos de cada una de las instancias de la clase.

En este caso, se definirán métodos y atributos con la finalidad de almacenar y obtener tanto a la posición de un objeto, como su rotación.

En este contexto se hace referencia a objetos. Estos objetos no son sino símbolos con formas detectables por el sistema los cuales permiten ser distinguibles, así como distinguir la posición y orientación en la que se encuentren. Estos símbolos o fiducials serán descritos en un próximo apartado.

TuioObject		
▼ Properties		
currentTime	Time	▶
startTime	Time	▶
xPos	float	▶
yPos	float	▶
▼ Methods		
getAngleDegrees(float x, float y)	float	▶
getStartTime()	Time	▶
getTime()	Time	▶
getX()	float	▶
getY()	float	▶
▶ Events		

Figura 39. Clase TuioObject

Creativity Connector Tangible

Esta es la clase principal de la aplicación *Creativity Connector* destinada a superficies multitáctiles.

Esta clase contiene atributos y métodos necesarios para el funcionamiento correcto de la aplicación así como para la correcta interpretación de los mensajes recibidos por la aplicación *reactIVision*. No se encuentran todos, sino aquellos que se han considerado más dignos de mención.

CreativityConnectorTangible		
▼ Properties		
anguloGiroModificar	float	▶
anguloGiroZoom	float	▶
content	Container	▶
crea	JButton	▶
cursorList	HashTable	▶
device	GraphicsDevice	▶
device2	GraphicsDevice	▶
edgeFactory	Factory	▶
edgeShape	Shape	▶
fichero	File	▶
graph	Graph	▶
hm1	HashMap	▶
hm2	HashMap	▶
hmIdeaFlag	HashMap	▶
hmIdeaVertex	HashMap	▶
hmUserVertex	HashMap	▶
iconMap	Map	▶
jframe3	JFrame	▶
layout	Layout	▶
marcoexterno	JFrame	▶
objectList	HashTable	▶
objeto	Object	▶
v	Integer[]	▶
vertexFactory	Factory	▶
vv	VisualizationVie	▶
▼ Methods		
addTuioCursor(TuioCursor c)		▶
addTuioObject(TuioObject o)		▶
entrarIdea(Number tcurmioNu		▶
leeFicheroVertices(File archiv	Integer[]	▶
removeTuioCursor(TuioCursor		▶
removeTuioObject(TuioObject		▶
updateTuioCursor(TuioCursor		▶
updateTuioObject(TuioObject		▶
▶ Events		

Figura 40. Clase CreativityConnectorTangible

Los atributos a destacar son varios. Encontramos los atributos que contendrán información sobre los ángulos de giro de distintos objetos; por supuesto encontramos los atributos necesarios para la correcta gestión, almacenamiento y modificación de los datos usuarios e ideas, así como diversos HashMaps para una mejor interpretación de correspondencias entre usuarios e ideas o vértices del grafo, al igual que otros HashTables cuya finalidad consistirá en el almacenamiento de instancias de objetos Tuio.

Como dato a destacar, se utiliza un objeto genérico para una correcta sincronización de los hilos del sistema encargados de las notificaciones de inserción de ideas.

Al igual que en clases anteriores, al hacer uso del paquete Jung definimos e instanciamos elementos necesarios para un correcto funcionamiento.

En cuanto a los métodos implementados distinguiremos entre aquellos cuya finalidad consiste en la carga, modificación y almacenamiento de los datos respectivos a usuarios e ideas del sistema de aquellos métodos nativos del protocolo Tuio que permiten definir el comportamiento del programa ante eventos de aparición, movimiento y desaparición de elementos reconocibles en la superficie de la mesa tangible.

Centrándonos en los métodos nativos Tuio encontramos los encontramos diferenciados en 3 grupos. Las funcionalidades implementadas en cada uno de ellos vienen más detalladas en un punto posterior.

- Métodos accionados al añadir un elemento nuevo: Definen la reacción de la herramienta al encontrar un nuevo elemento, ya sea un cursor (o un dedo sobre la mesa) o un objeto (o fiducial).
- Métodos accionados al mover algún elemento: Definen la reacción de la herramienta al detectar un movimiento de uno de los elementos previamente registrados por los métodos anteriores.
- Métodos accionados al sustraer algún elemento: Definen la reacción de la herramienta ante una eliminación de uno de los elementos de la superficie de la mesa.

4.3.6. Hardware utilizado

A continuación se lista y comenta brevemente el conjunto de elementos utilizados para la construcción y correcta ejecución del sistema.

Portátil

Portátil equipado con sistema operativo Windows XP. Dispone de salida de video para conexión con proyector.

Teclado inalámbrico

Para posibilitar la entrada de texto de los usuarios en la mesa tangible y a falta de una mejora en la misma que permita la inserción en teclados tangibles proyectados sobre la misma, se dispone de un teclado inalámbrico conectado al ordenador en el que se ejecuta la aplicación.

Cámara I-R

Cámara con conexión USB y filtro infrarrojo necesaria para la identificación de los elementos de presión en la mesa.



Figura 41. Cámara I-R

Luces I-R

Luces infrarrojas para la correcta iluminación de la superficie tangible.



Figura 42. Luces I-R

Proyector compacto

Se requiere un proyector de dimensiones reducidas y capacidad de proyección cercana para el desarrollo de una mesa de estas características sin la necesidad de uso de espejos, reduciendo de esta manera el espacio necesario de trabajo.



Figura 43. Proyector

Superficie táctil

Ha sido necesaria la creación de una superficie con características de refracción y transparencia determinada.

Para su montaje ha sido necesario adquirir una lámina de metacrilato transparente, una lámina de tela especial para reducir brillos y optimizar la detectabilidad que hemos adherido con un adhesivo de montaje especial; y una mesa donde realizar todo el montaje de la que hemos dejado únicamente el armazón metálico.



Figura 44. Mesa táctil

Fiducials

Por ultimo, destacar el papel importante de los fiducials. Los fiducials son objetos con una representación característica que el sistema es capaz de reconocer y del cual puede extraer información tal como la rotación, ángulo, posición e identificación.

En nuestro caso optamos por unos fiducials de tamaño reducido disponibles en la *web* del proyecto reaTIVision ya que no era necesario un número elevado de fiducials y así se simplificaba la computación del motor de reconocimiento.



Figura 45. Fiducials



Figura 46. Calibrado CCV

Como dato adicional a la lista de elementos utilizados en este proyecto, hemos de destacar, aunque no consista en sí mismo en un elemento hardware, el software CCV. Este software es similar al reacTIVision pero facilita el calibrado y lo hace mucho más sencillo y ágil que su variante.

Este software dispone de un interface más visual y sencillo de entender, pero no dispone actualmente de mecanismos de reconocimiento de objetos tales como los fiducials, limitando los objetos reconocibles a los dedos o superficies de similares características.

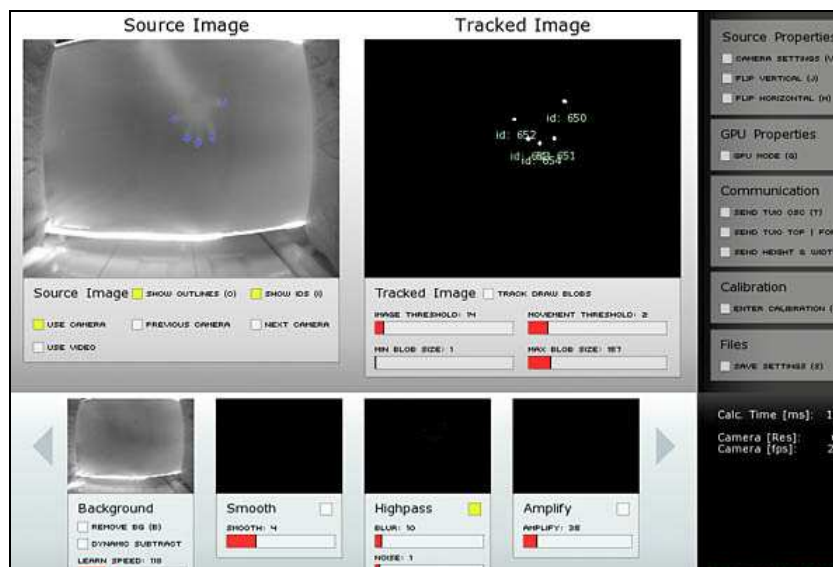


Figura 46bis. Interface CCV

5. Resultados

En esta sección se comentan los resultados apreciados tras las ejecuciones de los distintos programas del proyecto.

5.1. Estudios con grupo de alumnos

5.1.1. Participantes

Los participantes de este estudio han sido dos grupos de estudiantes universitarios asistentes a una misma clase en distintos años participando con una meta, herramientas y procedimientos similares.

5.1.2. Procedimiento

En las dos primeras semanas del curso se autorizó a los alumnos con la finalidad de que asimilasen los objetivos del curso: la realización del diseño y un prototipo de un producto informático innovador que cumpliera el requisito: “fuera una aplicación distribuida compuesta de al menos cuatro subsistemas diferentes: un recolector, un procesador, un almacén y un servidor”.

Antes de comenzar la intervención se realizaron algunos ejercicios de *brainstorming* para familiarizar a los estudiantes con esta técnica. Se llevaron a cabo cinco sesiones. En la primera (2 horas): generación de ideas en grupos nominales; en la segunda y tercera (4 horas): discusión de ideas y aportación de otras nuevas; en la cuarta sesión (2 horas): valoración de las ideas, y en la quinta sesión (2 horas): elección de las ideas en grupo.

Entre las sesiones primera y segunda se creó con la ayuda de la herramienta *Creativity Connector* incluido en *Wikideas* la red de creatividad conectando cada participante con 4 personas con un índice de creatividad similar, y entre las sesiones cuarta y quinta, se midió la afinidad entre los participantes.

Tras haberse realizado todo lo anterior, se estaba en condiciones de utilizar la herramienta *Creativity Connector Desktop* para el cálculo de grupos de máxima afinidad.

Como dato adicional, cabe destacar que en la red de *brainstorming* del grupo A cada usuario fue conectado con otros 4 participantes, mientras que en el estudio del grupo B, el número de participantes con los que se conectaba a cada usuario era de 8.

5.1.3 Resultados Wikideas

De un total de 545 ideas propuestas por los alumnos, 225 correspondieron al primer año y 320 al segundo. La tabla 2 resume las medidas obtenidas por las herramientas con respecto a la generación de ideas y fases de evaluación. Estas medidas son medias y valores de desviación estándar en los grupos A y B.

Medidas	Grupos A y B	
	M (SD)	M (SD)
Número de ideas generadas	7.5 (5.1)	10.6 (7.5)
Índice de creatividad	11.9 (7.3)	17.5 (11.7)
Número de ideas a ser evaluadas	30.4 (15.0)	65.7 (17.4)
Número de comentarios	8.4 (6.7)	9.1 (7.2)
Número de ideas valoradas	13.3 (6.2)	11.5 (6.3)

Tabla 2. Medidas: datos medios y desviación estándar de los grupos A y B

Del total de las 545 ideas generadas, 260 fueron seleccionadas para calcular los índices de creatividad basados en un análisis experto utilizando criterios como novedad, significancia y efectividad. La figura 46 muestra los índices de creatividad calculados por herramientas software y análisis experto, así como el número de ideas generadas por cada participante ordenados acorde a su índice de creatividad. Se aprecia que existe un paralelismo entre ambos índices de creatividad; de hecho, el coeficiente de correlación entre ambas variables es mayor a 0.95 en ambos grupos, indicando que los índices automáticamente generados eran un buen indicador de la creatividad de los estudiantes.

Otra importante fuente de datos de Wikideas fueron las respuestas proporcionadas por los estudiantes comunicando sus propias ideas y evaluando ideas de otro. Un total de 279 y 305 comentarios fueron creados por las redes de *brainstorming* en los grupos A y B respectivamente. Esta información sugiere que los estudiantes se mostraron muy motivados en generar nuevos comentarios en las ideas de otros compañeros.

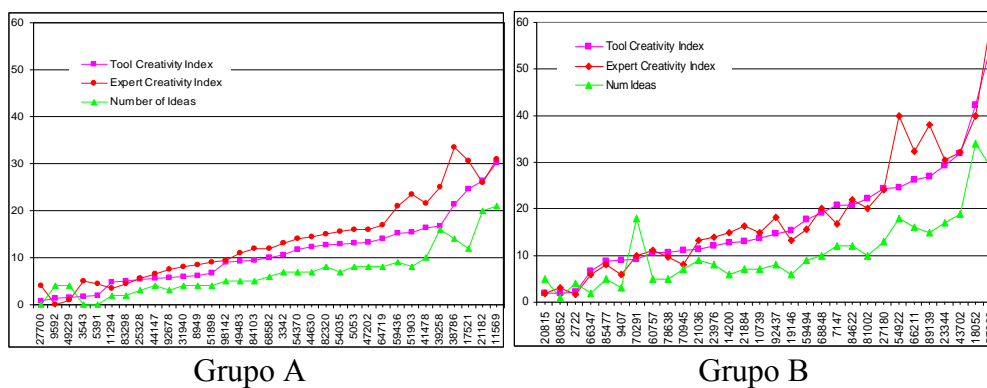


Figura 46. Índices de creatividad computados por herramientas, por análisis experto y número de ideas generadas por participantes ordenadas por índices de creatividad. La figura de la izquierda hace referencia al grupo de estudio A y la derecha al grupo de estudio B (Números en eje X son ids de usuario)

Ambos estudios indican que cada estudiante pudo comentar y valorar las ideas de N participantes: N/2 con niveles de creatividad superiores y N/2

con niveles inferiores, configurando una red de *brainstorming*. Tal y como muestra la figura 47, por ejemplo en el grupo de estudio A, un estudiante evaluó 67 ideas y otro evaluó menos de 10 para un total de 225. En el grupo de estudio B, los participantes pudieron evaluar más ideas. Esto es en parte debido a más ideas generadas por los participantes del grupo B (320) donde un estudiante pudo evaluar 123 ideas y todos los participantes más de 38. Durante las sesiones de evaluación de ideas, los participantes valoraron de 1 a 5 las ideas que consideraban más atractivas de desarrollar. Aunque los estudiantes en el grupo de estudio B pudieron votar muchas más ideas que los del grupo A de media, los estudiantes votaron un número de ideas similares en ambos grupos.

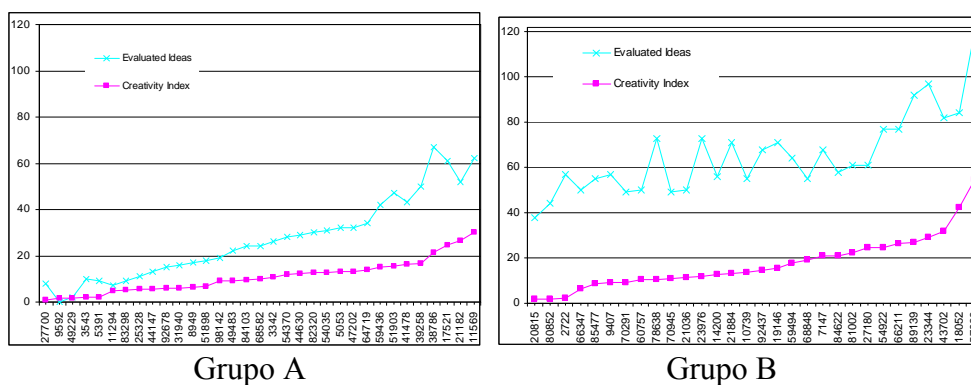


Figura 47. Número de ideas evaluadas por cada participante e índices de creatividad computados por las herramientas. Las figuras izquierda y derecha corresponden a los participantes de los grupos A y B respectivamente..

5.1.4 Resultados Creativity Connector Desktop

El resultado obtenido coincidía con lo esperado y la satisfacción de los usuarios fue muy alta. El programa fue capaz de asignar a cada usuario unos compañeros con las mismas inquietudes y esto repercutió positivamente en el trabajo desempeñado después como grupo.

Inicialmente la herramienta muestra sus combinaciones idóneas de participantes.

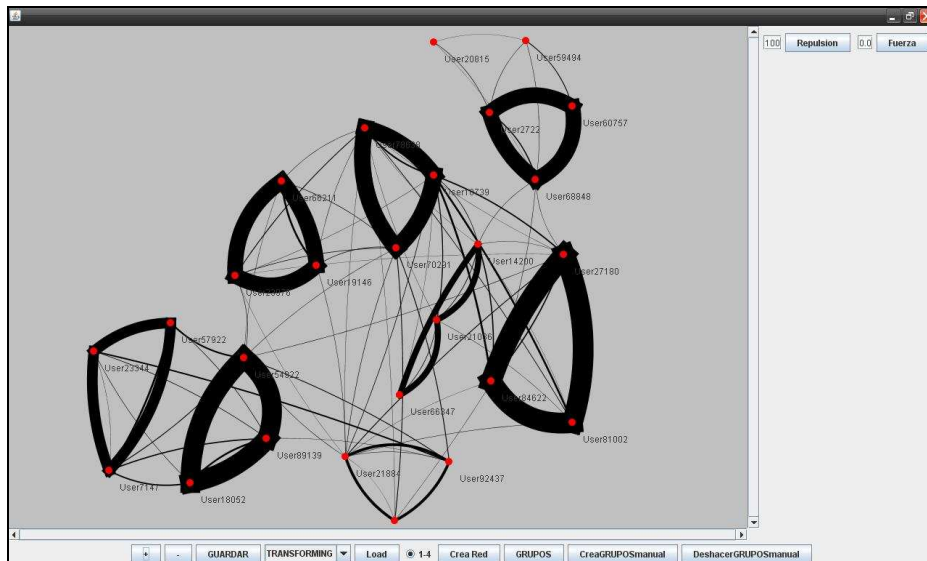


Figura 48. Herramienta Creativity Connector Grafos (1)

El usuario puede decidir extraer un grupo menos afín del resto, por motivos ajenos al programa (incompatibilidad de horarios entre los usuarios) y en tal caso, se podría recalculer los grupos más afines con los participantes aún presentes en el sistema.

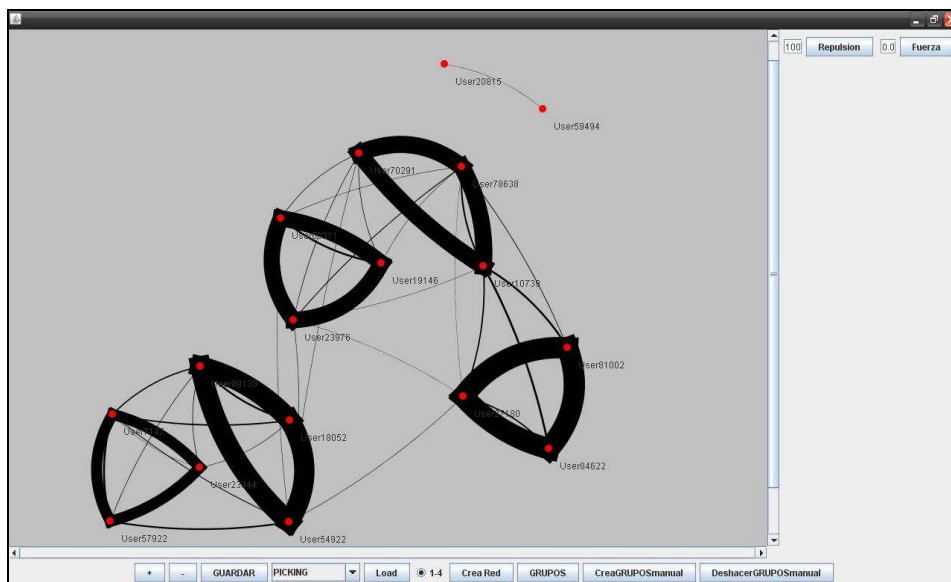


Figura 49. Herramienta Creativity Connector Grafos (2)

De esta manera siempre aseguramos una máxima afinidad entre los componentes de los grupos teniendo en cuenta factores externos no recogidos durante el proceso de inserción de ideas.

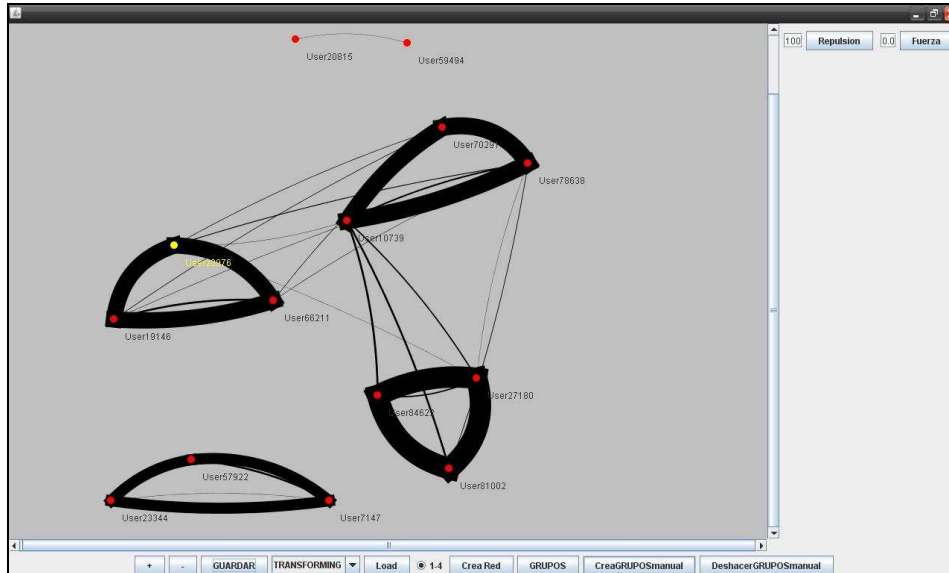


Figura 50. Herramienta Creativity Connector Grafos (3)

Grupo	Miembros			Afinidad	Creatividad	Num. Ideas
G1	44630	54370	82320	20,6	36,8	22
G2	5391	49229	83298	15,6	7,1	17
G3	8949	49483	51898	12,0	22,2	13
G4	5053	54035	64719	11,4	39,8	23
G5	21182	39258	41478	10,4	59,6	46
G6	47202	51903	59436	9,0	43,8	26
G7	3542	11294	27700	6,4	5,0	12
G8	68582	84103	98142	6,0	28,4	20
G9	11569	17521	38786	5,4	76,2	47
G10	25328	31940	92678	4,8	17,2	10
G11	3342	9592	44147	0,0	16,3	14

Figura 51. Grupos formados, sus miembros, afinidad, creatividad y número de ideas totales entre todos los miembros del grupo.

5.2. Prueba de Creativity Connector Multitouch

Participantes

Los participantes en el desarrollo de las pruebas de esta aplicación multitáctil han sido cuatro usuarios con un trasfondo tecnológico, y familiarizados con las tecnologías táctiles.

Procedimiento

Tras haberse realizado una breve sesión de *brainstorming* en la herramienta *Wikideas*, todos los usuarios deciden compartir algunas de sus ideas.

En este caso, la discusión de ideas se realiza in situ frente a la mesa táctil.

El desarrollo comienza con uno de los participantes registrándose en la herramienta, produciendo una carga de sus datos e ideas en la superficie táctil.

Una vez mostrados, el resto de participantes observan los detalles de las ideas y se produce la reacción natural de combinar ideas existentes para formar nuevas ideas derivadas de las mismas.

Mientras un usuario introduce los detalles de la nueva idea, otros usuarios pueden registrarse en el sistema, aumentando en número el número de ideas disponibles y permitiendo a los usuarios participantes una mayor variedad de composiciones.

Los usuarios pueden continuar con la dinámica hasta un punto en el que las ideas presentes no les sugieran más novedades.

Sugerencias

Durante la sesión de prueba se percibieron detalles que redujeron el dinamismo de la aplicación.

- Uno de los detalles fue la imposibilidad de movimiento de las ventanas emergentes a la hora de introducir ideas. De esta manera, un usuario podría apartar la pantalla para facilitar la visión de las ideas ocultas por la misma.

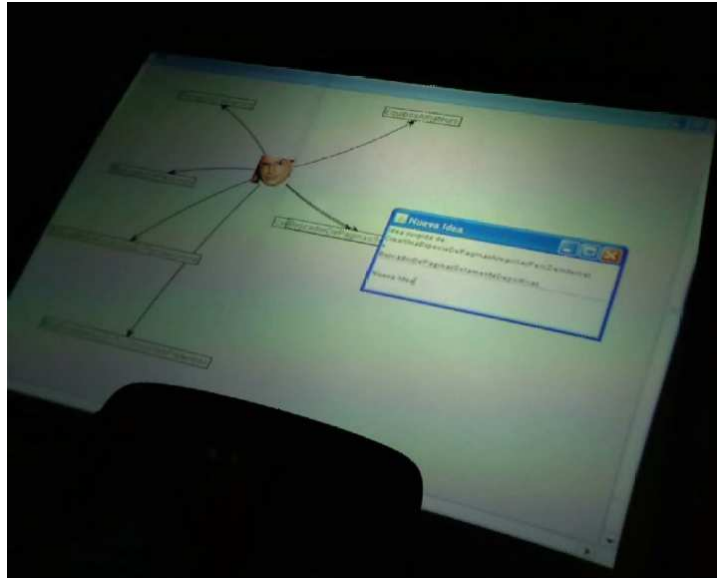


Figura 52. Ventana de inserción de idea

- Otra de las sugerencias recibidas fue la de aplicar una rotación general del grafo para cada uno de sus componentes dependiendo de la proximidad a uno u otro lado de la mesa, no limitando así la superficie a un único lado; dado que los participantes del lado opuesto perciben todas las ideas al revés.
De esta manera, las ideas se girarían dependiendo de la proximidad a cada uno de los lados de la idea, permitiendo la correcta visión al acercar las ideas para leerlas.
- Otra sugerencia a considerar fue la del reconocimiento del usuario por parte de la aplicación. En lugar de ingresar en la misma accediendo por el terminal donde se ejecuta la aplicación, sería mucho más atractivo y dinámico que el sistema detectase al usuario previamente registrado, por ejemplo asignando un fiducial a cada participante, o implementando un módulo de reconocimiento de huella palmar.
- Se sugirió la idea de desarrollar teclados virtuales de manera que estos se proyectasen en la mesa y todos los participantes pudieran introducir sus ideas de manera simultánea.
- Algoritmo de fuerza no aplicable a determinados vértices seleccionados. De manera que no queden afectados por las atracciones y repulsiones del grafo y sea más fácil su desplazamiento individualizado.
- Se apreció la necesidad de un método o fiducial que permitiese la eliminación de ideas existentes en el grafo.
- Por último, un fiducial que permita desconectar a un usuario y sus ideas de la aplicación, desapareciendo del grafo.

6. Conclusiones

En esta sección se obtienen las conclusiones a las que se ha llegado tras finalizar este proyecto. Se comentan así mismo las líneas de trabajo futuro que han quedado abiertas en su realización.

6.1. Conclusiones

A lo largo del desarrollo de este proyecto se han desarrollado herramientas que han permitido dinamizar y escalar las prácticas habituales de sesiones de *brainstorming*.

Con la herramienta *Wikideas* y la primera versión de la herramienta *Creativity Connector* se consiguió la funcionalidad básica deseada: construir un Electronic *Brainstorming* System, un EBS.



Figura 53. Interface Wikideas

Esta herramienta elimina problemas que se daban en las sesiones ordinarias de generación de ideas como el bloqueo que se da en grupos al actuar simultáneamente; es decir, que los usuarios no olviden la idea que querían comunicar al no tener que esperar su turno de participación, no tener que escuchar a los demás, o no quieran expresarla porque a lo largo de la discusión ha dejado de ser tan significativa.

También se elimina la aprensión a ser evaluado negativamente, la competitividad, la necesidad de atender a las ideas de los demás en el momento y permite la comunicación simultánea de los participantes.

Con la segunda versión de la herramienta *Creativity Connector* suplimos las faltas existentes en la primera versión. Hay que decir que esta segunda versión, la aplicación de escritorio, no suple por completo la funcionalidad de la primera versión, sino que la complementa y mejora en muchos aspectos.

Conseguimos desarrollar una herramienta complementaria que facilita la creación, modificación y visualización de las redes de creatividad y afinidad.

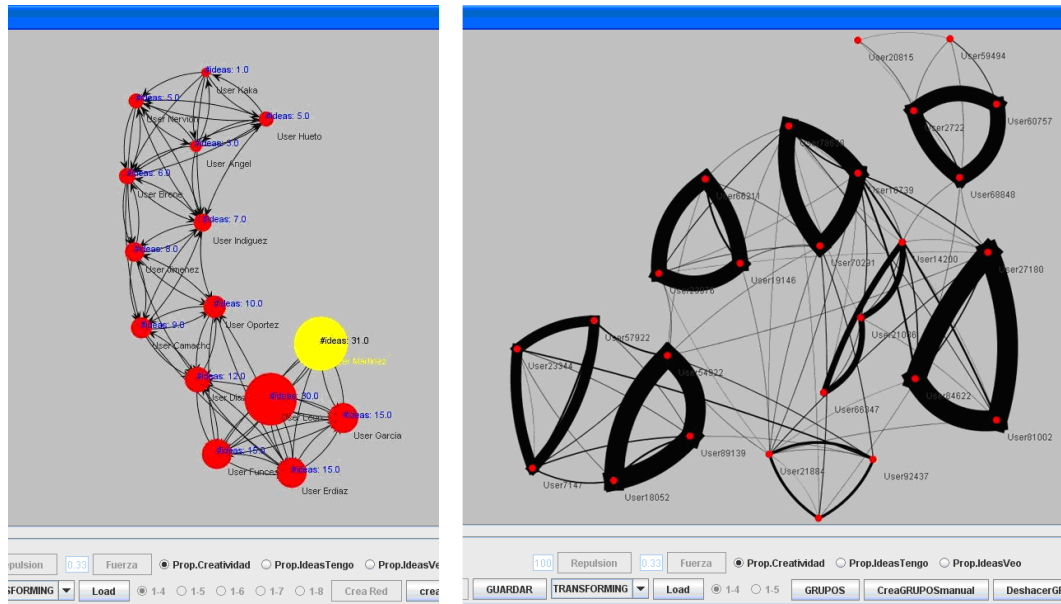


Figura 54. Interfaces Creativity Connector Desktop

La herramienta resulta práctica y ahorra mucho esfuerzo que se realizaba de forma manual hasta entonces.

La última versión de la herramienta *Creativity Connector* es la aplicación tangible. Esta aplicación ha supuesto un reto en todas sus fases, pero esto ha derivado un mayor aprendizaje y experiencia.

Se han estudiado modelos de mesas tangibles posibles, se ha fabricado una desde cero, se ha trabajado con protocolos de comunicación y herramientas opensource para obtener un resultado final más que aceptable.

Uno de los mayores retos fue adaptar una aplicación de grafos como la utilizada, basada en la herramienta opensource Jung, a un entorno *multitouch* para el que no estaba preparada en un principio.

6.2. Trabajo futuro

Quedan muchos caminos abiertos a la investigación, muchos puntos a mejorar y a continuación haremos un breve repaso sobre alguno de ellos.

Arquitectura de la mesa

Como líneas futuras de desarrollo también hay que considerar la arquitectura de la mesa. La actual mesa está concebida con una iluminación puntual inferior difuminada para evitar haces intensos de luz. De esta manera iluminábamos una gran proporción de la mesa pero determinados puntos no contaban con iluminación suficiente.

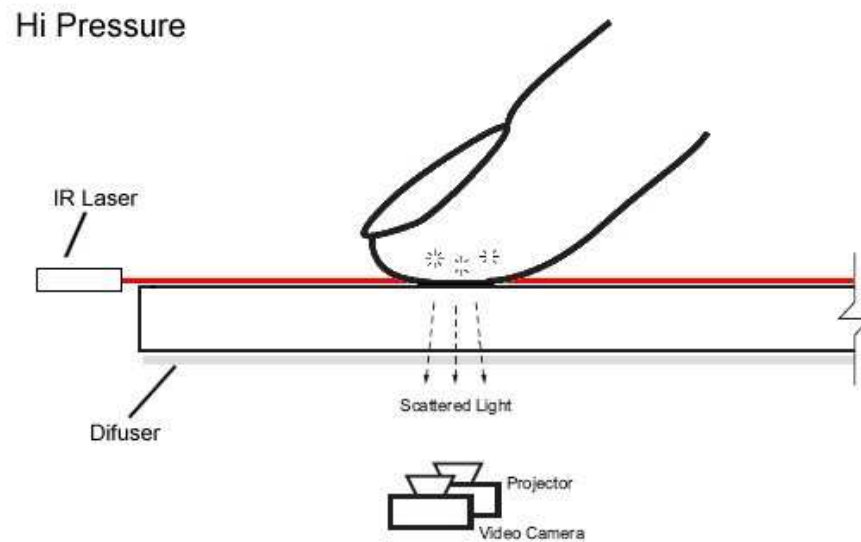


Figura 55. Detección LLP - Laser Light Plane

Como alternativa, podría probarse con iluminación lateral, que provoca una iluminación total debido a la refracción de los rayos dentro del plexyglass.

El punto positivo de esta iluminación consiste en una completa percepción de la mesa, pero como punto negativo se pierde la capacidad de detección de fiducials, dado que ahora se iluminan las superficies que entran en contacto con la mesa, no percibiendo los detalles impresos en dicha superficie.

Teclados virtuales

Tal y como fue comentado en las apreciaciones de la prueba con el Creativity Connector Tangible, se echó en falta un método de inserción múltiple y simultánea de ideas. Para ello podría desarrollarse una serie de teclados proyectados.

Reconocimiento de punteros de otros materiales

Queda abierto el campo de estudio de diversos materiales de los punteros. Actualmente se utilizan los dedos, pero algunas pruebas han demostrado que materiales reflectantes consiguen una mejor percepción por parte del motor de reconocimiento.

Carga de los datos

La herramienta *Creativity Connector* como aplicación escritorio presenta un punto a desarrollar en un futuro cercano. La carga de los datos actualmente se realiza mediante un fichero. Este fichero es consecuencia de una serie de sentencias SQL lanzadas en el servidor de la base de datos y formateadas de forma que se adecuen al formato reconocible por el programa.

Se podría investigar la posibilidad de acceder mediante JDBC y simplificar ese paso, así como el del almacenaje de los mismos.

Rotación de Ideas

La herramienta *Creativity Connector* tangible es la más abierta a trabajos futuros por permitir esta tecnología un amplio abanico de posibilidades.

Se ha comentado en puntos anteriores la necesidad de rotación de las ideas hacia los distintos lados con el objetivo de mostrarse orientada al usuario.

Fiducial Identificativo

Una vez conseguida la rotación en la ideas, podría configurarse de manera que estas se orientasen hacia determinados puntos de la superficie marcados con fiduciales. De esta manera conseguiríamos también avanzar a la vez en otro punto como sería la identificación de los usuarios del sistema sin necesidad de registro. Simplemente con situar el fiducial personal asignado a cada usuario sobre la mesa se mostrarían sus ideas y aquellas ideas cercanas al objeto se orientarían hacia él.

Funcionalidad de CreaRedes y de CreaGrupos adaptadas TouchTable

Implementar las funcionalidades de CreaRedes variando el número de enlaces de la red al girar el fiducial.

Implementar las funcionalidades de CreaGrupos variando las propiedades de la creación de los grupos al girar un determinado fiducial.

Crear grupos manualmente seleccionando N nodos del grafo rodeándolos con un círculo en la mesa.

Extraer grupos ya formados del cálculo de grupos afines mediante un fiducial.

“MECANISMOS Y HERRAMIENTAS PARA REDES DE BRAINSTORMING”

Oscar Brene Artázcoz

Ing. Informática

Tutor: Oscar Ardáiz Villanueva

Índice

- Objeto del proyecto
- Herramientas
 - Wikideas & Creativity Connector
 - Creativity Connector Desktop
 - Creativity Connector Tangible
- Resultados
- Video
- Conclusiones
- Trabajo Futuro

Objeto del proyecto

Objeto del proyecto

- Herramientas Web 2.0
 - Wiki
 - Interoperabilidad – Compartir información
- Brainstorming
 - Se pretende diseñar un conjunto de herramientas que faciliten y automaticen en cierto modo el proceso de generación de ideas y el subsiguiente proceso de agrupación de participantes de la mejor manera posible
- Tecnologías interactivas
 - Tangibles

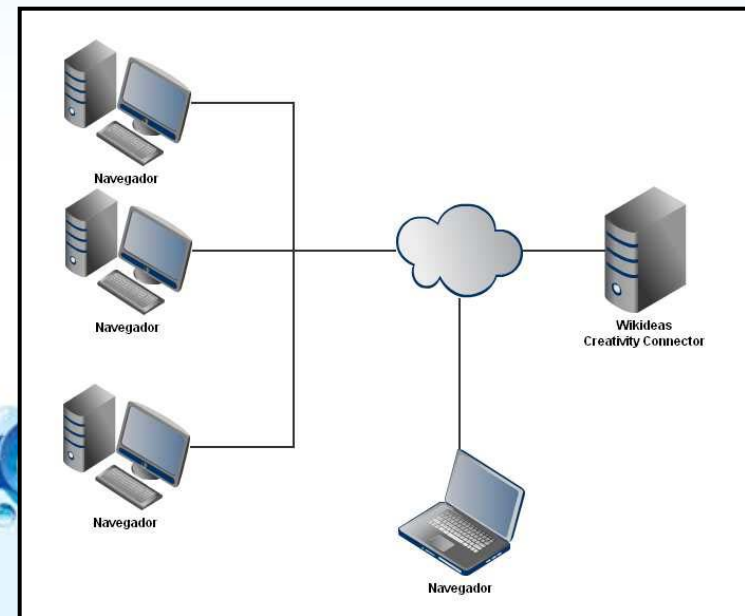
Objeto del proyecto (II)

- Soporte a Redes de Brainstorming
 - Electronic Brainstorming Groups
 - Evita el bloqueo cara a cara
 - No tener que esperar su turno - Relevancia
 - No tener que escuchar a los demás en el momento
 - Anonimato
 - Comunicación simultánea
- Formación de Equipos de Proyecto

Herramientas

Wikideas & Creativity Connector

- Wikideas – Wiki brainstorming
- Creativity Connector – Herramienta red



Wikideas & Creativity Connector

[preferencias](#) :: [desconexion](#)

Wikideas-ASO 2009
[ComoUsarWikideas](#) :: [BrainstormingVirtual](#) :: [Ideagora](#) :: [ProyectoGrupal](#)

Referencias :: **Mis Ideas** :: [Publicar Mis Ideas](#) :: [Discutir Ideas](#) :: [Valorar Ideas](#) :: [Ideas Grupo Proyecto](#)

Categoría: ☐ Servidor ☐ Almacen ☐ Procesador ☐ Recolector ☐

Nueva idea: (max. 75 caracteres)

Esta es tu lista completa de ideas. Las marcadas con la carpeta son tus ideas públicas.

Servidor	Almacen	Procesador	Recolector
Web2DeVistaDeImágenes	GuardarVideos	Manda.ArecolectorDondeBuscarVideos1	EsArana.QueBuscaVideosSolisitadosEnWebs
ParacidorComoYouTube	GuardaDireccionesRelativasDeLasImágenesQueEstanEnCarpetas	Manda.ArecolectorDondeBuscar	Manda.ArecolectorDondeBuscarVideos
WebDeConsultaDeSituacionDelibro	GuardaUsuariosConsultasDeUsariosRecientes	ModificarImágenes	RobotRecorreSitiosWebBuscaImágenesRelacionados
		ComprobacionDeExistenciaDeUsarioyGestionConsultas	IdentificaBibliotecasQueTienenUnLibro

Wikideas & Creativity Connector

[preferencias](#) :: [desconexion](#)

Wikideas-ASO 2009

[ComoUsarWikideas](#) :: [BrainstormingVirtual](#) :: [Ideagora](#) :: [ProyectoGrupal](#)

[Referencias](#) :: [Mis Ideas](#) :: [Publicar Mis Ideas](#) :: [Discutir Ideas](#) :: [Valorar Ideas](#) :: [Ideas Grupo Proyecto](#)

Esta es tu lista completa de ideas PUBLICAS

Servidor	Almacen	Procesador	Recolector
Web2DeVistaDeImágenes	GuardarVideos	MandaArecolectorDondeBuscarVideos1	EsAranaQueBuscaVideosSolicitadosEnWebs
ParecidoComoYouTube	GuardaUsuariosConsultasDeUsuariosRecientes	ModificarImágenes	MandaArecolectorDondeBuscarVideos
WebDeConsultaDeSituacionDeLibro		ComprobacionDeExistenciaDeUsuarioyGestionConsultas	IdentificaBibliotecasQueTienenUnLibro

Esta es tu lista completa de ideas PRIVADAS

Servidor	Almacen	Procesador	Recolector
	GuardaDireccionesRelativasDeLasImágenesQueEstaranEnCarpetas	MandaArecolectorDondeBuscar	RobotRecorreSitiosWebBuscaImágenesRelacionados

Wikideas & Creativity Connector

Wikideas-ASO 2009

[ComoUsarWikideas](#) :: [BrainstormingVirtual](#) :: [Ideagora](#) :: [ProyectoGrupal](#)

Referencias :: **Mis Ideas** :: **Publicar Mis Ideas** :: **Discutir Ideas** :: **Valorar Ideas** :: **Ideas Grupo Proyecto**

Estas son las ideas publicadas por tus compañeros:

Servidor	Almacen	Procesador	Recolector
BuscadorDeDocs			
BuscadorDePdfs			
BuscadorDeportes			
BuscadorNoticias			RecogerEntradasDeBlogsQueContenganPalabrasDeUnDeterminadoTema
Buscadomp3			RecogerImágenesConDeterminadoNombreYTipo
BuscadorBlogs	AlmacenNoticias	OrdenNoticias	RecolectosVideosFlash
BuscadorGasolina	AlmacenVideosAviFlash	ConversorDocPdf	RecogerMp3
BuscadorMejorTarifa	AlmacenMp3	ConversoAviEnFlash	RecogerBlogs
BuscadorVideos	AlmacenGenerico	IndexadorDeVideos	RecogerNoticias
Muestraresultadosfutbol	GuardaEnlaceYContextoVideos	Indexayorganizaestadisticas	Anadepaginasbuscar
Buscadorimagen	Almacenaestadisticas	Recolectayorganizaresultadosfutbol	Recolectaestadisticaspaginas
Muestraestadisticas	Almacenaresultadosfutbol	Buscaimagenesenpaginas	Recolectarediendodeusuarioresultadosfutbol
Grabaaudio	Almacenalascancionesexistentes	Comparamediantealgoritmosaudio	BuscaCancionesPorPaginas
BuscadorDeImágenes	Guardaimagenesycontexto	IndexarLoRecoigidoPorElRecolector	RecolectaVideos
BuscadorDePodcast	AlmacenarPartesDeNieve	OrdenarLosDatosPorGrupos	RecogerResultadosPartidosDeDiferentesLigas
ParteEstacionesEsqui	AlmacenarImágenes	BuscarElMenorPorEjemploPrecio	RecogerComentariosVideosYoutube
MostrarCalendarioDeExámenes	AlmacenarPrecios	ProcesamientoDeVideos	RecogerImágenes
BuscarEnQueUniversidadesSelmparteUnaAsignatura	AlmacenaJeDeVideos	ProcesadorDeManuales	RecogerProductosYPrecios
BuscarCancionesDeUnArtista	AlmacenDeManuales		BuscadorVideosYoutube
ContestadorAutomatico			RecolectorDeManuales

Wikideas & Creativity Connector

[preferencias](#) :: [desconexion](#)

Wikideas-ASO 2009

[ComoUsarWikideas](#) :: [BrainstormingVirtual](#) :: [Ideagora](#) :: [ProyectoGrupal](#)

[Referencias](#) :: [Mis Ideas](#) :: [Publicar Mis Ideas](#) :: [Discutir Ideas](#) :: [Valorar Ideas](#) :: [Ideas Grupo Proyecto](#)

Ideas Valoradas:

Servidor	Almacen	Procesador	Recolector
Web2DeVistaDelImagenes 0.8			
BuscadorImagen	AlmacenarImagenes		
ParedorComoYouTube 1.2	GuardaImagenesycontexto	ModificarImagenes 2.0	RecolectorImagenes
BuscadorDePdf	AlmacenGenerico	ConversorDocPdf	
BuscadorDelImagenes	GuardarVideos 0.8	Buscaimagenesenpaginas	
ServidorTuenti			

Valora de más a menos interesantes las siguientes ideas:

Servidor	Almacen	Procesador	Recolector
BucadorNoticias			RecolectorBlogs
BuscadorBlogs			RecolectorNoticias
BucadorMejorTarifa			RecolectorEntradasDeBlogsQueContenganPalabrasDeUnDeterminadoTema
BucadorDeDocs	AlmacenNoticias	OdenNoticias	RecolectorImagenesConDeterminadoNombreYTipo
BucadorDeNoticias		ComprobarEnFlickr	

Wikideas & Creativity Connector

[preferencias](#) :: [desconexión](#)

Wikideas-ASO 2009

[ComoUsarWikideas](#) :: [BrainstormingVirtual](#) :: [Ideagora](#) :: [ProyectoGrupal](#)

Referencias :: **Mis Ideas** :: [Publicar Mis Ideas](#) :: [Discutir Ideas](#) :: [Valorar Ideas](#) :: [Ideas Grupo Proyecto](#)

Esta es la lista de ideas de tu grupo, el significado de los números es el siguiente:

TítuloIdea 📁 PuntuaciónTotal (Mi Puntuación , Puntuación "David Ramírez" , Puntuación "Iñaki Ugarte")

Servidor	Almacen	Procesador	Recolector
ParecidoComoYouTube 📁 7 (3,0,0)			
BucadorNoticias 5 (0,5,0)			
Web2DeVistaDelimagenes 📁 5 (5,0,0)	AlmacenGenerico 7 (2,5,0)		RecordadorDeComportamientos 7 (-,0,2)
JuegoDeEstrategiaOnlineCooperativo 5 (-,0,5)	AlmacenOnlineDeMusica 7 (-,0,3)	ModificarImagenes 📁 12 (5,0,0)	RecogerBlogs 5 (0,5,0)
BuscadorBlogs 4 (0,4,0)	AlmacenDeDatosYPersonajesRol 6 (-,0,5)	EscanadorDeRed 9 (-,0,2)	RecolectorDeMusicaGlobal 4 (-,0,4)
BuscadorDePdfs 3 (2,1,0)	GuardarVideos 📁 5 (1,0,0)	ConversorDocPdf 5 (3,2,0)	RecogerNoticias 3 (0,3,0)
BuscadorDeMejorTarifa 2 (0,1,1)	AlmacenNoticias 4 (0,4,0)	OdenNoticias 4 (0,4,0)	RecogerEntradasDeBlogsQueContenganPalabrasDeUnDeterminadoTema 0 (0,0,0)
BuscadorDeDocs 0 (0,0,0)	AlmacenDePuntuacionesObtenidas 2 (-,1,1)	SistemaDeInteligenciaArtificial 4 (-,0,4)	DirectorDeTemasDeBusquedasEnInternet 0 (-,0,0)
ReunidorDeResultadosDeApuestas 0 (-,0,0)	GuardaDireccionesRelativasDeLasImagenesQueEstaranEnCarpetas 1 (-,0,0)	ComprobacionDeExistenciaDeUsuarioyGestionConsultas 📁 0 (0,0,0)	RecolectorImagenesConDeterminadoNombreYTipo 0 (0,0,0)
BuscadorDeDeportes 0 (0,0,0)	GuardaUsuariosConsultasDeUsuariosRecientes 📁 0 (0,0,0)	MandaArecolectorDondeBuscar 0 (-,0,0)	IdentificaBibliotecasQueTienenUnLibro 📁 0 (0,0,0)
BuscadorMp3 0 (0,0,0)	AlmacenVideosAviFlash 0 (0,0,0)	MandaArecolectorDondeBuscarVideos1 📁 0 (0,0,0)	RecolectosVideosFlash 0 (0,0,0)
BuscadorGasolina 0 (0,0,0)	AlmacenDeBusquedasDeInternet 0 (-,0,0)	EscanerDeVirusOnline 0 (-,0,0)	RobotRecorreSitiosWebBuscarmImagenesRelacionados 0 (-,0,0)
WebDeConsultaDeSituacionDelibro 📁 0 (0,0,0)	AlmacenMp3 0 (0,0,0)	ConversoAviEnFlash 0 (0,0,0)	RecogerMp3 0 (0,0,0)
			MandaArecolectorDondeBuscarVideos 📁 0 (0,0,0)
			EsAranaQueBuscaVideosSolisitadosEnWebs 📁 0 (0,0,0)

Wikideas & Creativity Connector

Wikideas-ASO

[ComoUsarWikideas](#) :: [BrainstormingVirtual](#) :: [Ideagora](#) :: [ProyectoGrupal](#)

Referencias :: **Mis Ideas** :: **Publicar Mis Ideas** :: **Discutir Ideas** :: **Valorar Ideas** :: **Ideas Grupo Proyecto**

(opciones solo profesor) **Empezar Sesion Brainstorming** :: **Permitir Publicar Ideas** :: **CalculoCreatividad** :: **Empezar Sesion Subasta** :: **Permitir Valorar Ideas** :: **GruposProyecto** :: **Afinidad** :: **AfinidadGamma** :: **Empezar Sesion Grupo Final** ::

Guion Sesiones ::

InstruccionesSesion

Editar pagina :: Adjuntar archivos :: Ultima version: 2008-05-09 :: Borrar pagina :: Owner: Profesor :: Editar permisos ::

Registrarse en el sistema seleccionando la titulación a la que perteneces y los objetos con los que realizaste talleres de brainstorming anteriormente.

1. Sesión entrenamiento para familiarizarse con la herramienta informática wikideas.

2. Sesión individual de brainstorming virtual:

- en la pagina Objeto Base se presenta el objeto sobre el que tienes que aportar nuevos usos,
- cualquier idea es valida,
- las ideas más "locas" son bienvenidas: no tengas miedo de decir lo que te venga a la mente, servira para estimular nuevas ideas,
- El objetivo es generar el máximo numero de ideas: a más ideas, mayor posibilidad de encontrar una idea brillante,

3. Sesión grupal de brainstorming virtual:

- ahora trabajaras en un grupo de 5 o 6 personas que tambien estan en el aula,
- utiliza las ideas de otros participantes para proponer nuevas ideas (listadas en Ideas Individuales y en Ideas Grupales),
- El objetivo es generar el máximo numero de ideas: a más ideas, mayor posibilidad de encontrar una idea brillante,

[ComoUsarWikideas](#) explica el funcionamiento de la herramienta.

Comments [Hide comments/form]

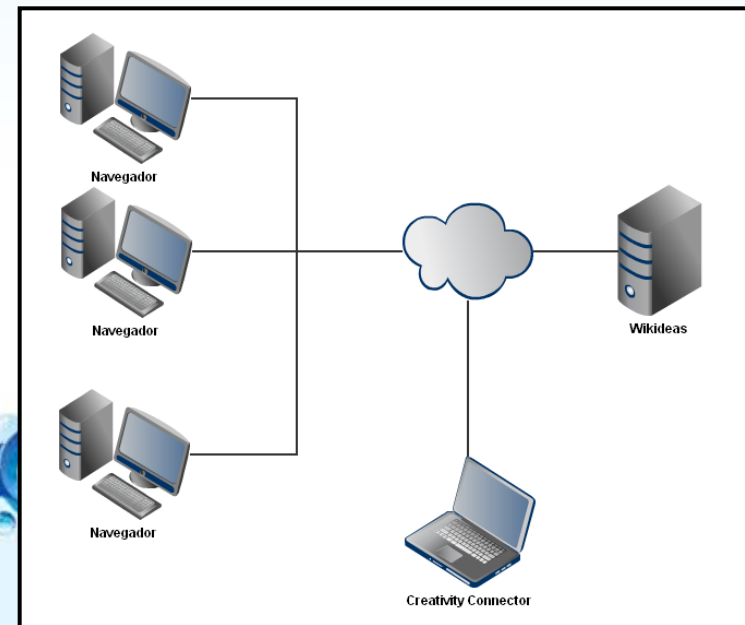
Wikideas & Creativity Connector

- Vértices = usuarios
- Estructura = creatividad
- Enlaces = afinidad
- Grises = grupos



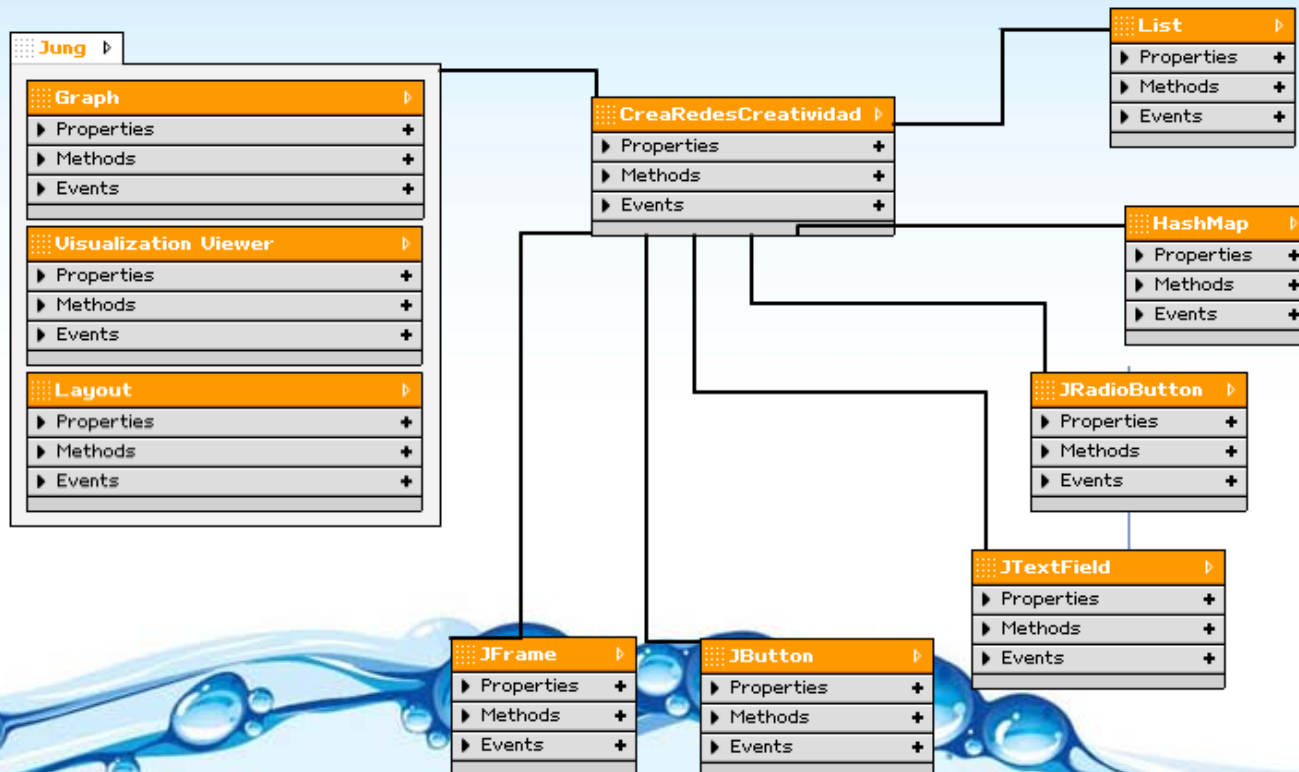
Creativity Connector Desktop

- Creación de redes de creatividad
- Estimación de grupos automática
- Edición de grupos manual
- Interfaz visual



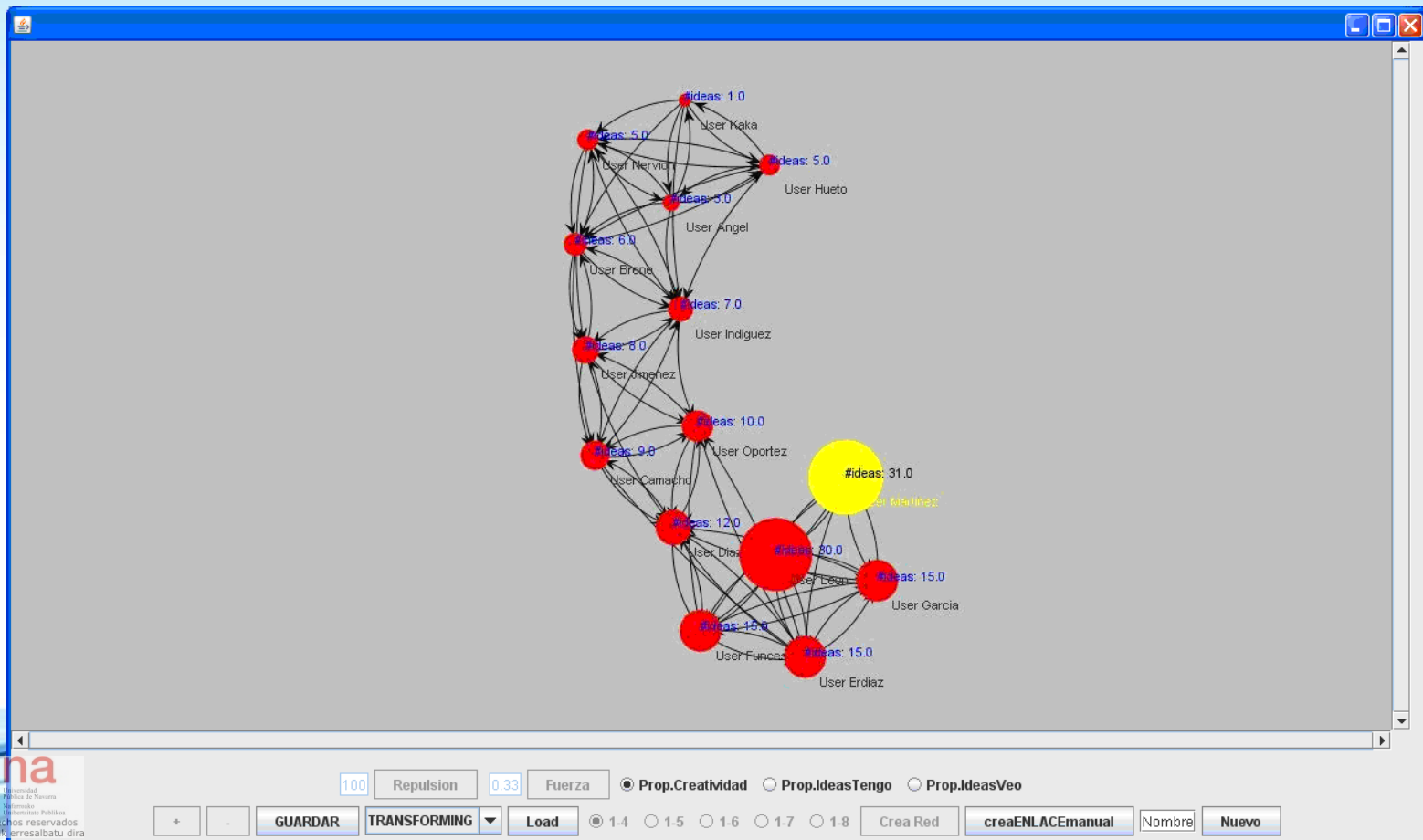
Creativity Connector Desktop

- Jung (Java Universal Network Graph)



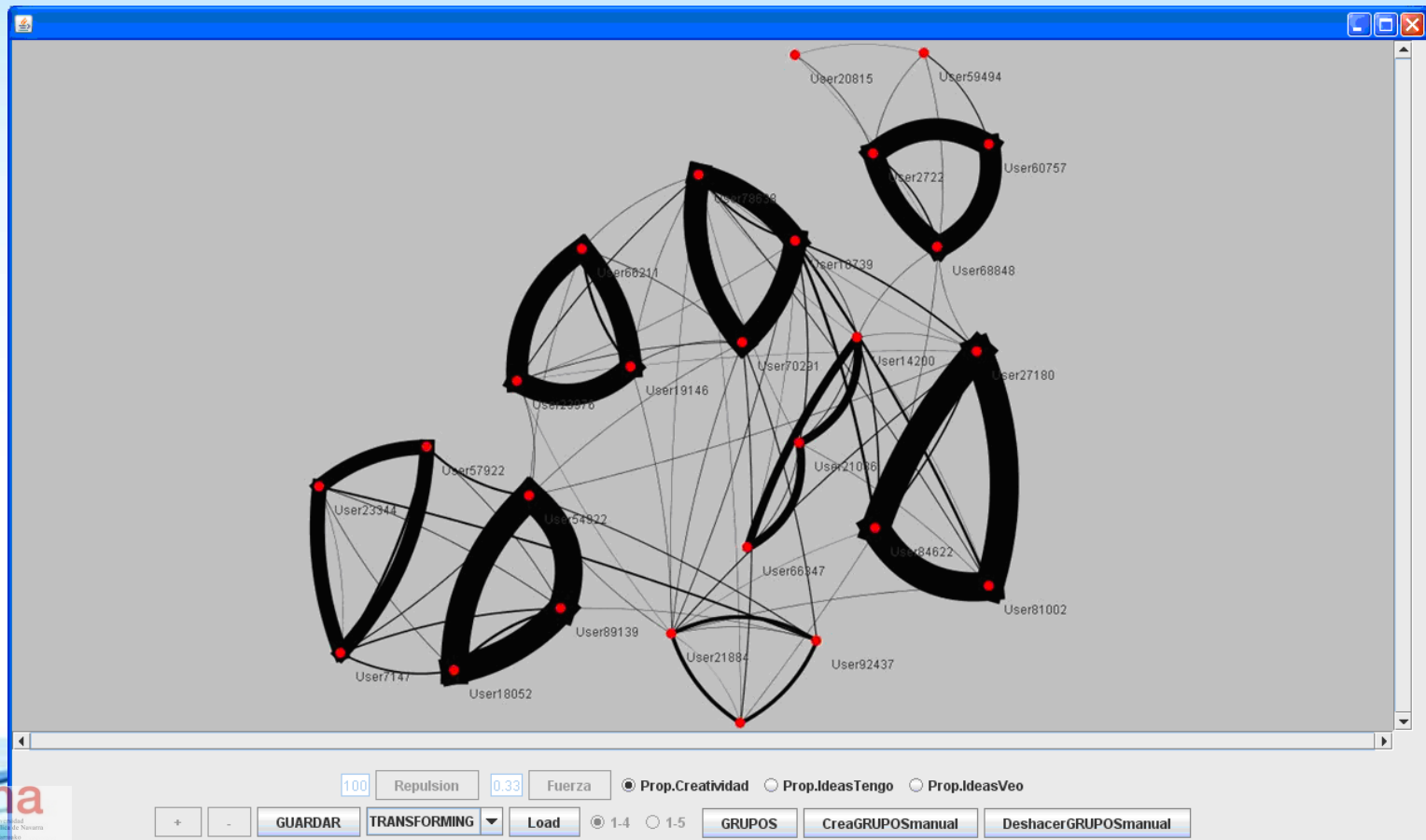
Creativity Connector Desktop

- CreaRedesCreatividad



Creativity Connector Desktop

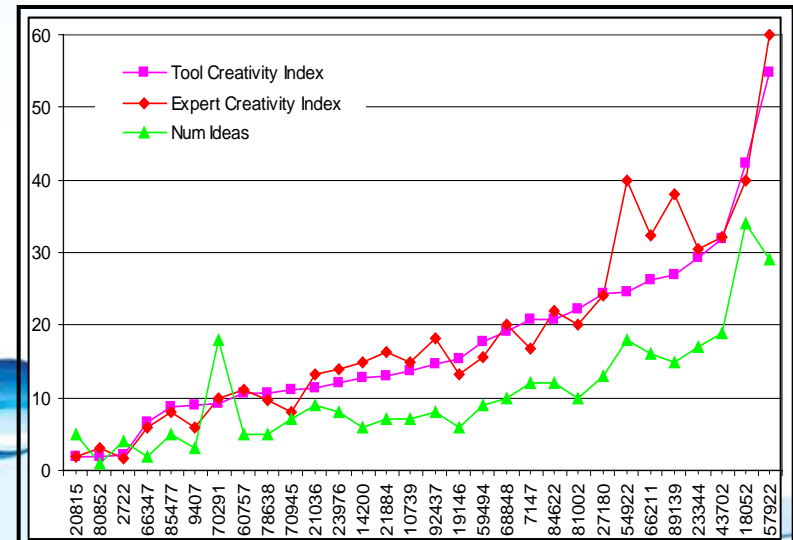
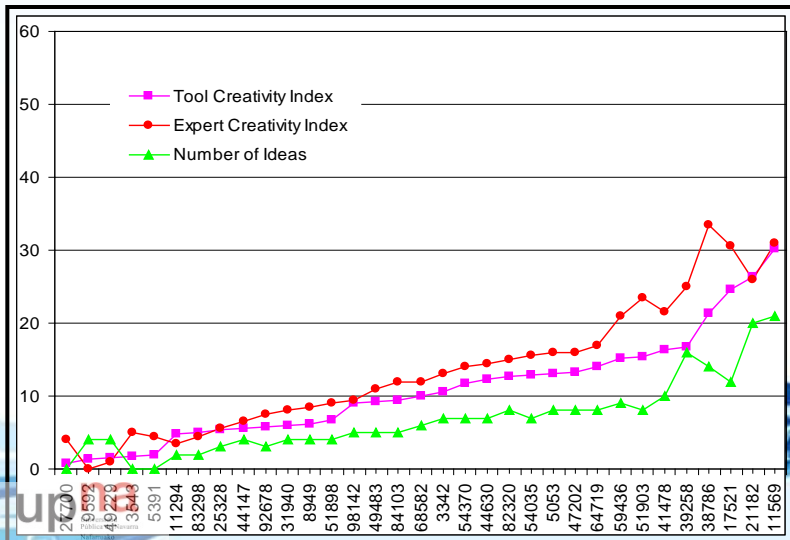
- CreaGrupos



Resultados

Resultados

- Creativity Connector - Wikideas
 - 33 Estudiantes - 225 Ideas
 - 34 Estudiantes – 320 Ideas



Resultados

- Creativity Connector – Wikideas

- Grupos

Team	Affinity M = 9.2 SD = 5.6	Creativity M = 32.2 SD = 22.0
A1	20.	36.8
A2	15.6	7.1
A3	12.0	22.2
A4	11.4	39.8
A5	10.4	59.6
A6	9.0	43.8
A7	6.4	5.0
A8	6.0	28.4
A9	5.4	76.2
A10	0.0	17.2
A11	0.0	16.3

Team	Affinity M = 18.7 SD = 21.2	Creativity M = 46.4 SD = 26.4
B1	59.8	56.8
B2	52.1	94
B3	33.9	32
B4	24.1	47.4
B5	14.7	30.8
B6	5.9	50.4
B7	7.5	36.4
B8	4.3	93
B9	3.9	22.3
B10	0.0	35.6
B11	0.0	12.1

Creativity Connector Tangible

Reactable



Creativity Connector Tangible



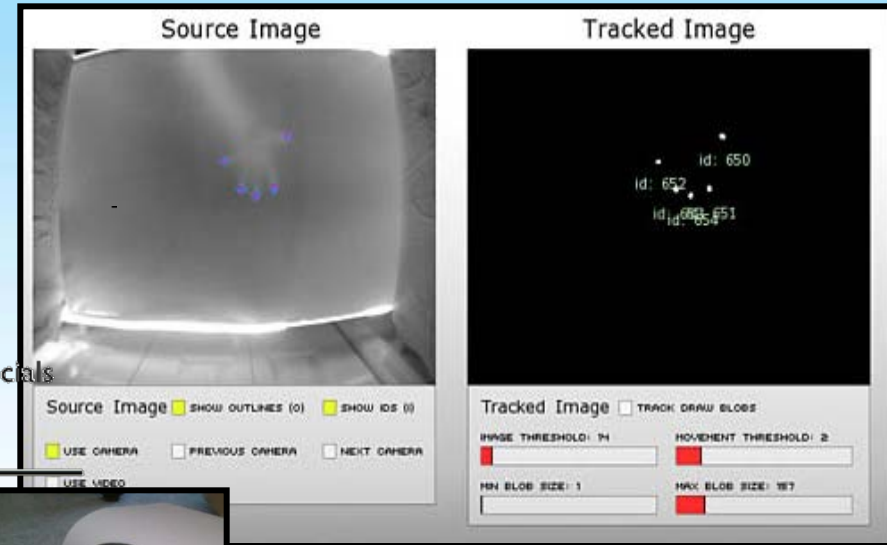
multitouch control



tangibles tagged with fiducials



(visual feedback)



diffuse infrared illumination

TUIO

projector

camera

TUI Application

reactIVision



Creativity Connector Tangible



Conclusiones

Conclusiones

- Herramientas permiten dinamizar y escalar sesiones de *brainstorming* habituales
- Visualización redes creativas
+Modificación
- Mesa tangible funcional

Conclusiones

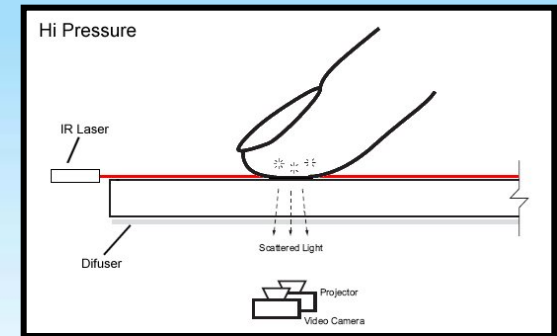
- Publicaciones

- Oscar Ardaiz-Villanueva, Xabier Nicuesa Chacón, Oscar Brene Artazcoz, María Luisa Sanz de Acedo Lizarraga, María Teresa Sanz de Acedo Baquedano: Web2.0 Tools to Support the Instructional Method "Thinking Actively in a Creative Environment". CSE (4) 2009: 868-873
- Oscar Ardaiz-Villanueva, Xabier Nicuesa Chacón, Oscar Brene Artazcoz, María Luisa Sanz de Acedo Lizarraga, María Teresa Sanz de Acedo Baquedano: Ideation2.0 project: web2.0 tools to support brainstorming networks and innovation teams. Creativity & Cognition 2009: 349-350

Trabajo Futuro

Trabajo Futuro

- **Arquitectura de la mesa**
- **Teclados virtuales**
- **Rotación de ideas**
- **Funcionalidades adaptadas**



Muchas gracias



¿Preguntas?